

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.05**

Основы переработки полимерных материалов

Учебный план: ФГОС3++\_2020-2021\_29.03.01\_ИТМ\_ОЗО\_Тех обу и коже-галант изделий.plx

Кафедра:

**32**

Наноструктурных волокнистых и композиционных материалов им.  
А.И.Меоса

Направление подготовки:  
(специальность)

29.03.01 Технология изделий легкой промышленности

Профиль подготовки:  
(специализация)

Технология обувных и кожевенно-галантерейных изделий

Уровень образования:

бакалавриат

Форма обучения:

очно-заочная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
6	УП	17	34	30	27	3	Экзамен
	РПД	17	34	30	27	3	
Итого	УП	17	34	30	27	3	
	РПД	17	34	30	27	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.01 Технология изделий легкой промышленности, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 938

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Свердлова Наталья  
Ивановна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой наноструктурных волокнистых и композиционных материалов им. а.и.меоса

\_\_\_\_\_

Лысенко Александр  
Александрович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Лобова Людмила  
Владиславовна

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области композитов и изделий из полимеров, технологий их производства, свойств в целом и свойств, наиболее часто эксплуатируемых при разработке изделий.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Ознакомиться и усвоить навыки работы, теоретические и прикладные аспекты получения, прогнозирования свойств и структуры полимерных материалов, полимерных связующих (клеев), армирующих материалов различных видов и конечных композиционных изделий на их основе.
- Освоить основные технологические приемы и принципы работы с оборудованием по получению и обработке изделий из композиционных материалов.
- Усвоить в курсе лабораторных и практических работ современные подходы в художественной обработке материалов данного класса.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Физические основы современной технологии производства изделий из кожи

Химия

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПКо-1 : Обосновано выбирает и эффективно использует методы проектирования технологических процессов производств изделий легкой промышленности с учетом качественного преобразования системы «сырье - полуфабрикат - готовое изделие»; разрабатывает конструкторско-технологическую документацию</b>
<b>Знать:</b> технологии переработки полимерных материалов; терминологию методов химической технологии изделий из кожи.
<b>Уметь:</b> классифицировать методы химической технологии по различным признакам; выбирать способ получения материалов и изделий с заданными свойствами; ориентироваться в составах и свойствах композиций различных полимерных материалов, применяемых в обувном и кожгалантерейном производствах
<b>Владеть:</b> навыками выбора оптимальных условий проведения технологических процессов получения материалов и изделий

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Полимерные композиционные материалы: общие понятия, терминология, способы и принципы классификации	6					Л
Тема 1. История, понятие о композитах: терминология, связующее, матрица, наполнитель; принципы создания КМ; классические виды композитов, основные признаки КМ, примеры		1		2	ИЛ	
Тема 2. Особые виды КМ и их терминология: слоистые, материалы с покрытием (ламинаты) ячеистые, сэндвиченые		1		2	ИЛ	
Тема 3. Классификация КМ и принципы классификации КМ: природные и техногенные КМ, дисперсно-наполненные и непрерывно-наполненные КМ, КМ с терморезактивной и термопластичной матрицей, классификация по способам получения, классификация КМ по функциональности и областям применения. Лабораторная работа: Природные полимерные композиционные материалы. Изучение свойств			3		НИ	

<p>Тема 4. Классификация КМ по ориентации материала наполнителя: анизотропии и изотропии и их влияние на свойства КМ, гибридные КМ. Лабораторная работа: Природные полимерные композиционные материалы. Изучение свойств.</p> <p>Лабораторная работа: Пайкерит. Получение и исследование некоторых свойств. Определение гранулированного состава порошков ситовым методом</p>			3			
<p>Раздел 2. Особенности получения дисперсно-наполненных композиционных материалов</p>						
<p>Тема 5. Особенности формования КМ на основе термопластов и реактопластов. Некоторые проблемы производства ПКМ. Понятие премикс</p>		1		1		ИЛ
<p>Тема 6. Технология подготовки премиксов. Требования к наполнителям: форма частиц, размер частиц, пористость, удельная поверхность, массовая доля наполнителя, температуры плавления, деструкции, сублимации, плотность наполнителя, коэффициент внутреннего трения, химический состав, влажность</p>		1		1		ИЛ
						Д,Л
<p>Тема 7. Подготовка связующего: смешение как основной процесс получения премиксов, способы смешения, оборудование.</p> <p>Лабораторная работа: Определение влажности дисперсных наполнителей. Определение сыпучести дисперсных наполнителей</p>		1	2			ИЛ
<p>Тема 8. Адгезия полимеров. Теории адгезии полимеров.</p> <p>Лабораторная работа: Определение насыпной плотности дисперсных наполнителей. Определение таблетуемости дисперсных наполнителей</p>			3			
<p>Раздел 3. Дисперсно-наполненные композиционные материалы, способы получения</p>						
<p>Тема 9. Получение дисперсно-наполненных ПКМ методом заливки в форму: основные стадии процесса, антиадгезионные покрытия, гелькоут, типы преформ, достоинства и недостатки метода, примеры ПКМ, полученных методом заливки в форму</p>		1		2		ИЛ
<p>Тема 10. Получение дисперсно-наполненных ПКМ методами прессования и вакуумного прессования: основные характеристики процесса прессования, стадии прессования, оборудование, достоинства и недостатки метода, примеры ПКМ, полученных методом прессования и вакуумного прессования, типы преформ для прессования</p>		1		1		ИЛ
						Л

<p>Тема 11. Получение дисперсно-наполненных ПКМ методом экструзии: основные преимущества и недостатки метода, основные стадии процесса, достоинства и недостатки способа, оборудование, примеры ПКМ, полученных методом экструзии. Лабораторная работа: Определение pH водной вытяжки дисперсных наполнителей</p>		2	2	НИ	
<p>Тема 12. Получение дисперсно-наполненных ПКМ методом напыления: основные преимущества и недостатки метода, напыление полиуретана, напыление рубленного ровинга: основные стадии процесса, области применения, оборудование, достоинства и недостатки, вакуумное напыление, газоплазменное напыление, электростатическое напыление. Лабораторная работа: Получение ПКМ методом ручной выкладки и исследование свойств полученных ПКМ. Получение ПКМ методом ламинирования и исследование свойств полученных ПКМ. Получение ПКМ методом намотки и исследование свойств полученных ПКМ</p>		2		НИ	
<p>Тема 13. Получение дисперсно-наполненных ПКМ методами центробежного и ротационного формования: основные стадии метода, достоинства и недостатки, оборудование, примеры ПКМ, полученных центробежным и ротационным формованием. Лабораторная работа: Определение смачиваемости дисперсных наполнителей</p>		1	1		
<p>Тема 14. Получение дисперсно-наполненных ПКМ литьем под давлением: основные стадии процесса, основные факторы, определяющие процесс литья под давлением, инжекционное прессование, литье с газом, многокомпонентное литье, достоинства и недостатки метода, оборудование, примеры ПКМ, полученных методом литья под давлением, основные виды брака. Лабораторная работа: Модификация поверхности дисперсного наполнителя</p>		1	1		
<p>Раздел 4. Основы получения непрерывно-наполненных композиционных материалов</p>					
<p>Тема 15. Непрерывно-наполненные ПКМ. Общие понятия. Типы непрерывных наполнители: филаменты, нити, ленты, ровницы, жгуты, шнуры, ткани, нетканые материалы, вязанные полотна, холсты, нетканые материалы, бумага, пленки, шпон, стекла, фольги</p>	1		1	ИЛ	Л
<p>Тема 16. Свойства волокон- наполнителей для ПКМ: вискозные волокна, полиэфирные, капроновые, стеклянные, углеродные, арамидные, борные, керамические, полипропиленовые, полиэтиленовые волокна</p>	1		1	ИЛ	

Тема 17. Мультиоксиальные полотна и 3D структуры. Лабораторная работа: Получение искусственного камня методом заливки в форму		3		НИ	
Тема 18. Упрочняющее действие дисперсных и непрерывных наполнителей. Лабораторная работа: Изготовление форм для композиционных изделий. Отливка композиционных изделий.		2			
Раздел 5. Непрерывно-наполненные композиционные материалы. Процессы получения и свойства					
Тема 19. Способы получения непрерывно-наполненных ПКМ. Отличительные особенности получения непрерывно-наполненных КМ	1		1	ИЛ	Л
Тема 20. Получение непрерывно-наполненных ПКМ методом выкладки: ручная и машинная выкладки, препреги, основные стадии процессе, антиадгезинные покрытия, достоинства и недостатки метода, типы преформ, примеры ПКМ, полученных выкладкой в форму	1		3	ИЛ	
Тема 21. Получение непрерывно-наполненных ПКМ методом прессования: основные стадии процесса, типы преформ для прессования, достоинства и недостатки метода, оборудование, примеры ПКМ, полученных методом прессования/ Лабораторная работа: Получение композиционного изделия методом горячего прессования и изучение его свойств.		2		НИ	
Тема 22. Получение непрерывно-наполненных ПКМ методом вакуумного прессования: виды вакуумного прессования, основные стадии процесса, достоинства и недостатки метода, оборудование, примеры ПКМ, полученных методом прессования	1		1	НИ	
Тема 23. Получение непрерывно-наполненных ПКМ методом намотки: виды намотки, основные стадии процесса, преформы, достоинства и недостатки метода, примеры ПКМ, полученных методом намотки	1			ИЛ	
Тема 24. Получение непрерывно-наполненных ПКМ методом центробежного и ротационного формования: основные стадии процесса, типы преформ достоинства и недостатки метода, оборудование, примеры ПКМ, полученных методом центробежного или ротационного формования. Лабораторная работа: Исследование физико-химических свойств непрерывных наполнителей		1	2		

Тема 25. Новейшие способы получения непрерывно-наполненных ПКМ. Метод вакуумной инфузии, метод Light RTM, RTM Лабораторная работа: Изготовление газонаполненных композиционных материалов		1				
Раздел 6. Композиционные материалы на основе углеродных волокнистых наполнителей						
Тема 26. Композиционные материалы на основе углеродных волокон и тканей, нетканых материалов. Углеродные волокна (УВ) и углеродные волокнистые материалы (УВМ). Классификация. Сравнительный анализ свойств. Преимущества по сравнению с другими волокнами	1		2	НИ		Л
Тема 27. Оборудование для получения УВ. Печи карбонизации, активации, графитации, предоисления. Лабораторная работа: Получение УВ из ПАН		2				
Раздел 7. Термическая обработка волокон. Эффективные прекурсоры						Л,Пр
Тема 28. Процессы карбонизации, графитации. Эффективные прекурсоры	1		1	ИЛ		
Тема 29. Получение углеродных волокон (УВ) и углеродных волокнистых материалов (УВМ) из гидратцеллюлозы. Лабораторная работа: Получение УВ из гидратцеллюлозы с различными пиролитическими добавками и исследование свойств полученных УВ		2	1	НИ		
Тема 30. Получение УВ и УВМ из полиакрилонитрила, пеков, фенольных смол. Особенности технологий. Эффективные прекурсоры. Лабораторная работа: Получение УВМ из целлюлозных производных (древесина, кокосовая шелуха, льняная)		2	1			
Тема 31. Прогрессивные технологии получения УВ и УВМ. Выпуск УВ в мире, цены	1		1	ИЛ		
Раздел 8. Углерод-углеродные композиционные материалы						
Тема 32. Углепластики. Понятие, свойства. Виды углепластиков. Классификация. Способы получения. Оборудование. Особенности изготовления изделий из композиционных материалов, наполненных углеродными материалами. Области применения и эксплуатации. Лабораторная работа: Получение углепластиков и исследование их физико-		2	1	НИ		Л,О
Тема 33. Углерод-углеродные композиционные материалы. Понятие. Свойства. Области применения и эксплуатации Оборудование	1		1			
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	30			
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		24,5			
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	53,5		54,5			

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПКо-1	Сравнивает технологии получения полимерных композиционных материалов, проводит их классификацию. Представляет технологические цепочки с указанием параметров получения полимерных композиционных материалов, анализирует их достоинства и недостатки. Выбирает приемы, последовательность действий и разрабатывает рекомендации по получению полимерных композиционных материалов в промышленных условиях.	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в	
	оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям	
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки	
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов	



2 (неудовлетворительно)	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки</p> <p>Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины</p> <p>Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки)</p>	
-------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Определение композита
2	Основные составляющие композита. Основные признаки композита
3	Особые виды композитов. Примеры
4	Классификация композитов, принципы классификации
5	Примеры природных и техногенных композитов
6	Термореактивные и термопластичные матрицы
7	Дисперсные наполнители. Примеры
8	Непрерывные наполнители. Примеры
9	Анизотропия и изотропия. Примеры анизотропных и изотропных композитов
10	Понятие премикс и компаунд
11	Влияние размера и формы частиц на свойства дисперсно-наполненных композитов
12	Влияние пористости, удельной поверхности, массовой доли наполнителя на свойства дисперсно-наполненных композитов
13	Влияние температуры плавления, деструкции, сублимации наполнителя на свойства дисперсно-наполненных композитов
14	Влияние кислотности, влажности и химических свойства наполнителя на свойства дисперсно-наполненных композитов
15	Основные принципы смешения премиксов
16	Оборудование для смешения премиксов
17	Адгезия
18	Получение ПКМ методом заливки в форму. Основные стадии
19	Получение ПКМ методом заливки в форму. Типы форм
20	Достоинства и недостатки метода заливки в форму
21	Антиадгезионные покрытия. Гелькоут
22	Получение ПКМ методом прессования. Основные стадии
23	Получение ПКМ методом прессования. Оборудование
24	Достоинства и недостатки метода прессования
25	Получение ПКМ методом экструзии. Основные стадии
26	Получение ПКМ методом экструзии. Оборудование
27	Достоинства и недостатки метода экструзии
28	Получение ПКМ методом напыления. Основные стадии
29	Получение ПКМ методом напыление. Оборудование
30	Достоинства и недостатки метода напыление
31	Получение ПКМ методом центробежного и ротационного формования. Основные стадии
32	Получение ПКМ методом центробежного и ротационного формования. Оборудование.
33	Сравнение методов центробежного и ротационного формования
34	Получение ПКМ методом литья под давлением . Основные стадии
35	Получение ПКМ методом литья под давлением. Оборудование.
36	Основные виды брака ПКМ
37	Типы непрерывных наполнителей

38	Виды волокнистых наполнителей
39	Сравнение свойств углеродных и стеклянных волокон-наполнителей
40	Сравнение свойств вискозных, полиэфинных и капроамидных волокон-наполнителей
41	Примеры мультиоксиальных полотен
42	Принципы усиления ПКМ дисперсными и непрерывными наполнителями
43	Сравнительный анализ способов получения и свойств дисперсно-наполненных и непрерывно наполненных КМ
44	Препреги. Получение, методы пропитки, закономерности пропитки, пропитывающие агрегаты
45	Основные стадии процесса выкладки. Ручная и машинная выкладки.
46	Достоинства и недостатки выкладки. Ручная и машинная выкладки
47	Основные стадии процесса прессования. Типы преформ
48	Оборудование для получения КМ методом прессования
49	Достоинства и недостатки процесса прессования
50	Основные стадии процесса вакуумного прессования
51	Оборудование для процесса вакуумного прессования КМ
52	Сравнение процессов прессования и вакуумного прессования
53	Способы получения КМ Пултрузия. Основные стадии.
54	Достоинства и недостатки метода пултрузии.
55	Примеры ПКМ, полученных методом пултрузии
56	Получение ПКМ методом намотки. Основные стадии метода намотки.
57	Виды намотки
58	Достоинства и недостатки метода намотки.
59	Получение ПКМ методами центробежного и ротационного формования. Основные стадии.
60	Сравнение способов центробежного и ротационного формования ПКМ.
61	Достоинства и недостатки методов центробежного и ротационного формования
62	Основные стадии метода вакуумной инфузии.
63	Оборудования для вакуумной инфузии
64	Достоинства и недостатки метода вакуумной инфузии
65	Сравнение способов Light RTM, RTM и вакуумной инфузии
66	Формы существования углерода. Аллотропия. Виды, структура углеродных материалов.
67	Сравнительный анализ схем получения углеродных волокон из различных прекурсоров.
68	Процессы пиролиза, карбонизации, графитации
69	Получение углеродных волокон, их свойства. Критерии выбора прекурсоров.
70	Классификация углеродных волокон, преимущества по сравнению с другими волокнами, их свойства, стоимость, объемы выпуска, области использования (сравнительный анализ)
71	Углеродные волокна из пеков, свойства, технология получения, отличия от УВ из других прекурсоров (сравнительный анализ).
72	Получение углеродных волокон из ПАН, свойства, отличие от УВ из других прекурсоров (сравнительный анализ).
73	Прогрессивные технологии получения УВ и углеродных волокнистых материалов. Ресурсосберегающие технологии. Новые прекурсоры и новые процессы получения УВ
74	Изменение структуры и свойства волокон прекурсоров и углеродных волокон при термообработке
75	Аппаратурное оформление процессов получения УВ и КУМ. Печи карбонизации.
76	Получение углеродных волокнистых материалов из гидратцеллюлозных волокон.
77	Углепластики. Виды. Классификация, способы получения, свойства.
78	Производство УВМ и КМ на их основе в мире. Объемы, цены, области применения.
79	Получение УВ из фенольных смол. Свойства, области применения, особенности процесса.
80	Процессы карбонизации, графитации. Оборудование. Сравнительный анализ.
81	Углерод-углеродные КМ. Свойства, области применения.
82	Углерод-углеродные КМ. Способы получения.
83	Особенности изготовления изделий из КМ, наполненных углеродными материалами.
84	Аппаратурное оформление процессов получения УВ и КУМ. Печи графитации
85	Получение КМ в закрытых формах. Вакуумная инфузия
86	Прекурсоры. Понятие. Прекурсоры для углеродных волокон
87	Препреги. Понятие. Получение Углерод-углеродных КМ

## 5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрены

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Для изготовления длинномерных непрерывнонаполненных изделий требуемого сечения из полимерных непрерывнонаполненных композиционных материалов максимальной удельной прочности определите тип наполнителя и технологию практического изготовления изделия.

Ответ: Максимальной удельной прочностью обладают углеродные волокна. Метод изготовления пултрузия.

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Билет состоит из 2-х вопросов. Время подготовки на билет 40 мин. Время устного ответа на билет – до 30 мин.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Асташкина О. В., Лысенко А. А., Кузнецов А. Ю., Перминов Я. О.	Композиционные барьерные материалы	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2940">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2940</a>
Алексеев А. Г., Барон Ю. М., Коротких М. Т., Медко В. С., Никифоров В. И., Радкевич М. М., Сенчило И. А., Серяков Е. И., Ушомирская Л. А., Шатерин М. А., Шатерин М. А.	Технология конструкционных материалов	Санкт-Петербург: Политехника	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/59723.html">http://www.iprbookshop.ru/59723.html</a>
Лысенко А.А., Асташкина О.В., Дианкина Н.В.	Технология полимерных композиционных материалов. Дисперсионно-наполненные композиционные материалы	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019320">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019320</a>
Лысенко А., Асташкина О. В., Просверницын А. В., Галунова Е. П.	Композиционные материалы на основе армирующих наполнителей. Нетканые материалы и их применение в композитах	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2912">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2912</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Лысенко А. А., Асташкина О. В., Саклакова Е. В., Житенева Д. А.	Технология полимерных композиционных материалов Углерод-углеродные композиционные материалы. Получение, свойства, области применения	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2919">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2919</a>

Асташкина О.В., Кузнецов А.Ю., Лысенко А.А.	Технология полимерных композиционных материалов. Дисперсно-наполненные композиционные материалы. Лабораторные работы	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2019	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019321">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019321</a>
Лысенко А.А., Асташкина О.В., Кузнецов А.Ю., Уварова Н.Ф.	Технология полимерных композиционных материалов. Получение композиционных материалов темплатным методом	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018226">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018226</a>
Кудеярова, Н. П., Борисов, И. Н.	Технология вяжущих и композиционных материалов	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28409.html">http://www.iprbookshop.ru/28409.html</a>
Янков, В. И., Боярченко, В. И., Первадчук, В. П., Глот, И. О., Шакиров, Н. В.	Переработка волокнообразующих полимеров. Основы реологии полимеров и течение полимеров в каналах	Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований	2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/91979.html">http://www.iprbookshop.ru/91979.html</a>
Буринский С.В.	Технология полимерных композиционных материалов. Волокнистые полимерные композиционные материалы с ионообменными свойствами. Получение и методы анализа	СПб.: СПбГУПТД	2018	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018229">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018229</a>

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL:<http://window.edu.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД: <http://publish.sutd.ru>
4. Единый портал интернет тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]. URL:<http://www.i-exam.ru/>.
5. Материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL:[http://sutd.ru/studentam/extramural\\_student/](http://sutd.ru/studentam/extramural_student/).

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional  
Microsoft Windows

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лаборатория нано-микроструктурных полимерных материалов  
Лаборатория физико-химии полимеров

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска