

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.01

Дополнительные главы технологии волокнистых материалов

Учебный план: 2026-2027 18.04.01 ИПХиЭ ХТБВКиВМ ОО №2-1-97.plx

Кафедра: **54** Химических технологий им. проф. А.А. Хархарова

Направление подготовки:
(специальность) 18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология биоактивных веществ, красителей и
(специализация) волокнистых материалов

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
1	УП	32	32	125	27	6	Экзамен
	РПД	32	32	125	27	6	
Итого	УП	32	32	125	27	6	
	РПД	32	32	125	27	6	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

Михайловская Анна
Павловна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой химических технологий им.
проф. а.а. хархарова

Сашина Елена Сергеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сашина Елена Сергеевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать у обучающихся комплекс знаний и навыков в области технологии волокнистых материалов с целью их широкого применения при проведении научно-технологических и проектных изысканий с использованием современного приборного оборудования.

1.2 Задачи дисциплины:

1. Дать теоретические положения, лежащие в основе технологии волокнистых материалов;
2. Дать сущность и выполнения методов научных исследований, анализ, синтез, получение и обработка результатов и др.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2: Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок

Знать: научную проблематику в области получения и модификации волокнистых материалов с целью придания им заданных свойств; методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области получения и модификации волокнистых материалов

Уметь: анализировать научную проблематику в области получения и модификации волокнистых материалов с целью придания им заданных свойств; применять методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области получения и модификации волокнистых материалов

Владеть: навыками анализа новых направлений исследований в области получения и модификации волокнистых материалов; методологией обоснования перспектив проведения исследований и навыками формирования программ проведения исследований в новых направлениях получения и модификации волокнистых материалов

ПК-3: Способен внедрять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, новую технику и передовую технологию продукции нефтехимии

Знать: физические, физико-химические и химические основы технологических процессов современных технологий получения волокнистых материалов на базе волокнообразующих полимеров природного происхождения и синтетических продуктов нефтепереработки ; передовой отечественный и зарубежный опыт в области переработки нефти в волокнообразующие полимеры и модифицирующие агенты

Уметь: разрабатывать методические материалы и документацию по использованию результатов разработанных проектов в области технологии получения и модификации волокнистых материалов

Владеть: навыками организации разработки и реализации планов внедрения результатов научно-исследовательских работ в области получения и модификации волокнистых материалов

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)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Структура и свойства волокон	1					О
Тема 1. Понятие о волокне. Структура волокна: молекулярная и надмолекулярная. Рентгеноструктурный анализ волокнообразующих полимеров. Определение степени кристалличности. Свойства волокна: геометрические, механические, физические. Методы исследования эксплуатационных свойств волокнистых материалов: влагопоглощение, термические свойств, свестостойкость и т.п. Практическое занятие "Характеристика свойств и структуры исследуемых волокон"		4	4	10		
Тема 2. Модификация структуры и свойств волокнистых материалов. Физическая и химическая модификация. Основы формирования химических волокон. Основные этапы получения химических волокон: получение сырья, приготовление прядильного раствора или расплава, формование, отделка. Физическая и химическая модификация. Практическое занятие "Анализ методов модификации исследуемых волокон"		4	4	8	НИ	О
Раздел 2. Натуральные и искусственные волокна						
Тема 3. Волокна на основе целлюлозы. Волокна растительного происхождения. Альгинатные волокна. Бактериальная целлюлоза. Гидратцеллюлозные и ацетатные волокна. Практическое занятие "Сравнительная характеристика волокон на основе целлюлозы"		4	4	12	НИ	
Тема 4. Белковые волокна. Шерсть, шелк, фиброин, волокна на основе казеина. Практическое занятие "Коллаген. Методы исследования белковых волокон"		2	2	12		
Тема 5. Минеральные волокна. Асбест, базальтовые, стеклянные, графитовые, кварцевые и керамические волокна: получение, свойства, применение. Практическое занятие "Сравнительная характеристика минеральных волокон".		2	2			
Раздел 3. Синтетические волокна						

Тема 6. Синтетические карбоцепные волокна. Акрилонитрильные, полиолефиновые, хлорсодержащие, тефлоновые, поливинилспиртовые волокна: формование, свойства, применение. Практическое занятие "Сравнительная характеристика карбоцепных синтетических волокон". Практическое занятие "Методы модификации карбоцепных волокнистых материалов"		2	2	10		
Тема 7. Гетероцепные синтетические волокна. Полиамидные, полиэфирные, арамидные, полиуретановые волокна: виды, получение, свойства, применение. Практическое занятие "Сравнительная характеристика гетероцепных синтетических волокон. Практическое занятие "Методы модификации гетероцепных полимеров".		4	4	8	НИ	
Раздел 4. Тенденции развития производства химических волокон						
Тема 8. Производство высокотехнологичных волокон (High-performance fibers) сверхпрочных, радиационностойких, диэлектриков, трудногорючих. Волокнистые материалы медицинского назначения: шовные материалов, биоактивные волокна. Умный текстиль. Практическое занятие "Анализ разработок фирмы DuPont за последнее 20-летие". Практическое занятие "Модификация хитозана"		4	2	19		Д
Тема 9. Экологические проблемы в технологии волокнистых материалов. Рационализация отвода газов и высококонцентрированных жидкостей. Получение биоразлагаемых волокон. Биотехнологии, позволяющие снизить выбросы углекислого газа. Практическое занятие "Анализ экологической безопасности производства волокон разных классов".		2	4	25	ГД	
Раздел 5. Принципы аппаратурного оформления процессов получения волокнистых материалов						
Тема 10. Оборудование для формования вискозных текстильных и кордных нитей, штапельных волокон и пленок. Оборудование для получения медноаммиачных волокон. Оборудование для получения ацетатных и триацетатных нитей. Принципы аппаратурного оформления процессов получения полилактидных волокон и волокон из растворов целлюлозы в метилморфолиноксиде, борных и карбидокремниевых волокон. Практическое занятие "Технологические схемы технологии волокнистых материалов на основе целлюлозы"		2	2	8		О

Тема 11. Производство резанных полипропиленовых нитей и ламинированных изделий на их основе. Высокоскоростное формование полиэфирных волокон. Производство нетканого материала «спанбонд». Производство полиоксадиацетальной нити «арселон». Практическое занятие "Технологические схемы технологии синтетических волокон"		2	2	13	НИ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		32	32	125		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		66,5		149,5		

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
ПК-2	1) объясняет способы получения, модификации волокнистых материалов и проблемы, решение которых является актуальной задачей научно-исследовательских работ; 2) анализирует основные проблемы в области получения и модификации волокнистых материалов, связанные с повышением эксплуатационных свойств; планирует исследования по совершенствованию технологий получения и модификации волокнистых материалов с применением химических и физико-химических методов; 3) на основе анализа мировых новых направлений и достижений планирует исследования по модификации волокнистых материалов с целью получения функциональных изделий с заданными свойствами.	вопросы для устного собеседования практико-ориентированные задания
ПК-3	1) объясняет физические, физико-химические и химические основы современных технологических процессов получения и модификации волокнистых материалов; 2) разрабатывает документацию по внедрению полученных результатов исследований в области технологии получения и модификации волокнистых материалов; 3) разрабатывает технологические схемы с рекомендацией оборудования для получения и модификации волокнистых материалов.	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, умение использовать теоретические знания для решения практических задач	
4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах небольшие погрешности, которые устраняются только в результате собеседования	

3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки	

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 1	
1	Виды волокон и нитей
2	Макромолекула волокна. Молекулярная структура волокна.
3	Основные геометрические свойства волокна
4	Основные механические свойства волокна
5	Основные физические свойства волокна
6	Прядильный раствор и расплав: приготовление, требования к полимеру.
7	Способы формования волокна
8	Основные принципы физической модификации
9	Принципы химической модификации
10	Стеклянные волокна
11	Асбестовое волокно
12	Металлические нити и графитовые волокна
13	Получения акрилонитрила, способы формования волокна на основе полиакрилонитрила
14	Модификация полиакрилонитрильного волокна
15	Полиэтилен высокой плотности. Сверхвысокомодульное полиэтиленовое волокно
16	Полипропиленовое волокно: свойства, применение, модификация
17	Формование полиуретановых волокон. Ассортимент полиуретановых волокон и бикомпонентных нитей
18	Термостойкие волокна на основе полиамидобензимидазола. Пара и метаарамидаыне макромолекулы
19	Найлон 6, 66, 610. Сходство и отличия
20	Получение соли АГ для полиамидных волокон
21	Получение эластичного нейлона
22	Волокнистые материалы на основе полиэтилентерефталата
23	Биоразлагаемые волокнистые материалы
24	Натуральные волокна растительного происхождения
25	Схема формования гидратцеллюлозного волокна
26	Принципиальные отличия в получении разных гидратцеллюлозных волокон
27	Полинозные и высокопрочные гидратцеллюлозные волокна
28	Эфиروцеллюлозные волокна: принципы приготовления прядильного раствора и формование
29	Искусственные и натуральные полипептиды
30	Волокна медицинского назначения
31	Биоактивные волокна
32	Нанотехнологии в текстильном производстве

5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Предложите способы модификации целлюлозных материалов с целью придания им биостойкости.
2. Составьте технологическую схему формирования термохромной окраски на вискозном волокне.
3. Спрогнозируйте изменение свойств полипропиленового волокна под действием его обработки водными растворами поверхностно-активных веществ при нагревании.
4. Смоделируйте химико-технологический процесс модификации человеческого волоса на белковых волокнах.
5. Предложите технологическую схему выделения белка для получения коллагеновых волокон.

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»

Обучающийся допускается к промежуточной аттестации при условии сдачи текущего контроля по каждому разделу, порядок ликвидации осуществляется с п. 6 Положения о проведении текущего контроля 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

Студент имеет право пользоваться справочным материалом. Время подготовки для ответа на экзамене - 60 мин

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Красина, И. В., Парсанов, А. С., Панкова, Е. А.	Натуральные текстильные волокна и методы их модификации	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/94997.html
Осовская И.И.	Дополнительные главы технологии Дополнительные главы технологии полимерных материалов. Физикохимические свойства хитина, хитозана и волокон на их основе олимерных материалов. Водорастворимые синтетические полимеры	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2021	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20215006
Михайловская А. П., Елохин И. В.	Дополнительные главы технологии волокнистых материалов. Структура и свойства волокон	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2023	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2023168
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Сироткин, А. С., Лисюкова, Ю. В., Вдовина, Т. В., Щербакова, Ю. В.	Биополимеры и перспективные материалы на их основе	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/94966.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

Microsoft Office Standart Russian Open No Level Academic

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

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