

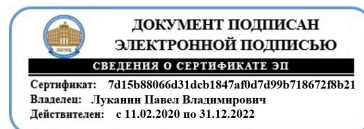
Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ВШТЭ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.03 (индекс дисциплины)	Химия природных высокомолекулярных соединений (Наименование дисциплины)
--	--

Кафедра: **2** **Физической и коллоидной химии**
Код (Наименование кафедры)

Направление подготовки: **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки: **Коллоидная химия**

Уровень образования: **подготовка кадров высшей квалификации**

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	216		
	Аудиторные занятия	92		
	Лекции	46		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	46		
	Самостоятельная работа	124		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	4		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		6		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная				6						
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 040601 Химические науки

На основании учебных планов № А040601.2-124_20-14

Кафедра-разработчик: Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой: Липин В.А.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой: Липин В.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

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 фундаментальных представлений о композиционных материалах на основе природных высокомолекулярных веществ, о взаимодействии природных полимеров с растворителями, основами биотехнологии.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть процессы, связанные с взаимодействием природных полимеров с растворителями
- Раскрыть принципы получения новых целлюлозосодержащих материалов
- Продемонстрировать особенности современной технологии комплексного использования древесины

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-2	готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	1,2
Планируемые результаты обучения Знать: основы получения и исследования природных высокомолекулярных соединений, их взаимосвязь с различными областями науки Уметь: проводить научные исследования и научные разработки по исследованию природных высокомолекулярных соединений Владеть: 1) современными методами изучения природных высокомолекулярных соединений, навыками их использования в технологии получения полимерных материалов, 2) способностью взаимодействовать в области химии и смежных наук для достижения результатов.		
ПК-1	способность осуществлять фундаментальные исследования в актуальных направлениях современной химии высокомолекулярных соединений	1,2
Планируемые результаты обучения Знать: основы современной химии получения и исследования природных высокомолекулярных соединений Уметь: проводить научные исследования природных полимеров и научные разработки по созданию материалов из природных высокомолекулярных соединений Владеть: 1) современными методами исследования природных высокомолекулярных соединений, 2) навыками их применения в технологии полимеров		
ПК-2	готовность использовать современные математические модели, информационные и технологии и методики расчетов в научных разработках	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) современные химические технологии; новейшие достижения современной химии природных		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
высокомолекулярных соединений, 2) основы моделирования технологических процессов получения композиционных материалов и методики расчетов их свойств Уметь: использовать методики расчетов, ИКТ в исследовании, в получении и применении природных высокомолекулярных соединений Владеть: 1) современными методами математического моделирования и исследования природных полимеров, 2) способностью использовать методы математического моделирования и исследования полимеров в реальных технологиях		
ПК-3	способность осуществлять научные исследования и научно-технические разработки	1,2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Методы научно-исследовательской деятельности; 2) закономерности получения и использования природных высокомолекулярных соединений Уметь: 1) анализировать научную литературу с целью выбора направления исследования по предлагаемой теме и самостоятельно составлять план исследования; 2) проводить научные исследования и научно-технические разработки Владеть: 1) навыками планирования научного исследования, его осуществления 2) способностью интерпретации научных результатов в области исследования и применения природных высокомолекулярных соединений.		

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

- Современные информационные технологии (ПК-2)
- Научно-исследовательская деятельность (ПК-1, ПК-3)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Структура, химия и физика древесины и ее компонентов.			
Тема 1. Компоненты древесины. Химический состав и строение древесины хвойных и лиственных пород. Кора и древесная зелень. Строение и состав клеточной стенки.	35		
Тема 2. Физические и физико-химические свойства древесины. Влияние структуры древесины на ее свойства. Основные полисахариды гемицеллюлоз: ксананы и маннаны. Водорастворимые нецеллюлозные полисахариды: крахмал, галактаны, арабиногалактан, полиуронины	34		
Текущий контроль 1 Устный опрос	2		
Учебный модуль 2. Химическое строение и физическая структура целлюлозы, лигнина, экстрактивных веществ, крахмала, хитозана.			
Тема 3. Химическое строение целлюлозы. Надмолекулярная структура целлюлозы. Растворы целлюлозы. Степень кристалличности и степень ориентации целлюлозы. Полиморфные модификации целлюлозы. Химические реакции целлюлозы, как полимера. Реакционная способность целлюлозы и особенности реакций ее функциональных групп. Растворители целлюлозы и механизм растворения.	34		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 4. Химическое строение и реакции крахмала, лигнина, экстрактивных веществ, хитозана. Классификация экстрактивных веществ древесины.	33		
Текущий контроль 2 Устный опрос	2		
Учебный модуль 3. Структура и функция биологических систем			
Тема 5. Имобилизованные ферменты: определение и основные преимущества при использовании в биотехнологических процессах. Полисахариды и белки как природные полимерные органические носители.	32		
Тема 6. эффективного использования препаратов иммобилизованных ферментов в целлюлозно-бумажном производстве, защите окружающей среды.	34		
Текущий контроль 3 Устный опрос	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)	8		
ВСЕГО:	216		

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	4	8				
2	4	8				
3	4	8				
4	4	8				
5	4	8				
6	4	6				
ВСЕГО:		46				

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	Полисахариды древесины. Холоцеллюлоза.	4	8				
2	Водорастворимые нецеллюлозные полисахариды: крахмал, галактаны, арабиногалактан, полиурониды.	4	8				
3	Хитин и хитозаны	4	8				
4	Химические превращения лигнина и экстрактивных веществ в процессах делигнификации	4	8				
5	Основные преимущества и недостатки носителей для иммобилизованных ферментов различной природы, критерии подбора носителя	4	8				
6	Ферментативный катализ в целлюлозно-бумажном производстве	4	6				
ВСЕГО:			46				

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
1,2,3	Устный опрос	4	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	4	58				
Подготовка к практическим занятиям	4	58				
Подготовка к зачету	4	8				
ВСЕГО:		124				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрены

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. Косточко А.В. Прогнозирование совместимости в системе полимер–растворитель: учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Косточко, З.Т. Валишина, О.Т. Шипина. Изд. КНИТУ, 2014. – 84 с. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/185375> - ЭБС КнигаФонд

2. Осовская, И.И. Организация учебного процесса на кафедре физической и коллоидной химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / И.И. Осовская, Е.Ю. Демьянцева. СПб.: СПГУПТД ВШТЭ, 2016. – 81 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/9.pdf>. – ЭБС ВШТЭ

б) дополнительная учебная литература

3. Демьянцева Е.Ю. Ферментативный катализ в ЦБП [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.Ю. Демьянцева, Р.А. Копнина. СПб.: СПГУПТД ВШТЭ, 2014. – 47 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/1.pdf> - ЭБС ВШТЭ

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

1. Осовская, И.И. Организация учебного процесса на кафедре физической и коллоидной химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / И.И. Осовская, Е.Ю. Демьянцева. СПб.: СПГУПТД ВШТЭ, 2016. – 81 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/9.pdf>. – ЭБС ВШТЭ

2. Демьянцева Е.Ю. Ферментативный катализ в ЦБП [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.Ю. Демьянцева, Р.А. Копнина. СПб.: СПГУПТД ВШТЭ, 2014. – 47 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/1.pdf> - ЭБС ВШТЭ

3. Осовская И.И. Хитин-глюкановые комплексы (физико-химические свойства и молекулярные характеристики) [Электронный ресурс]: учебное пособие /И.И. Осовская, Д.Л. Будилина, Е.Б. Тарабукина, Л.А. Нудьга. СПб.: СПбГТУРП, 2010г. -52с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru>. - ЭБС ВШТЭ

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

1. Справочно-библиографические и периодические издания «Высокомолекулярные соединения» [Электронный ресурс] URL: <http://www.polymsci.ru>
2. Химия растительного сырья [Электронный ресурс] URL: <http://journal.asu.ru/index.php/cw->
3. Химические волокна [Электронный ресурс] URL: <http://istina.msu.ru/journals/97303->
4. Сайт ИВС РАН [Электронный ресурс] URL: <http://www.macro.ru>
5. Сайт НИИРПИ [Электронный ресурс] URL: <http://www.niirpi.com>
6. Библиографическая и реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scopus.com>);

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

Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом

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	обеспечивают теоретическую основу обучения, развивают интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, формируют у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над курсом. Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ: • проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; • конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. • Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; • работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации
Практические занятия	на практических занятиях (семинарах) разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся 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

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Самостоятельная работа	Формирует готовность обучающихся к изучению научно-технической информации отечественной и зарубежной для выполнения практических занятий. При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с демонстрационным перечнем вопросов, практическими задачами, проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, получить 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
ОПК-2(1,2)	1.Формулирует основные способы получения и исследования природных полимеров, их взаимосвязь с различными областями науки 2.Проводит научные исследования и научные разработки по исследованию природных высокомолекулярных соединений и получению на их основе пленочных материалов 3.Демонстрирует практические навыки использования современных методов изучения природных высокомолекулярных соединений, и их использования в технологии получения материалов	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание	1. Перечень вопросов к зачету (15 вопросов) 2. Практические типовые задания (10 заданий)
ПК-1(1,2)	1.Формулирует основы современной химии получения и исследования природных высокомолекулярных соединений 2.Проводит научные исследования и научные разработки по созданию материалов из природных полимеров 3.Демонстрирует навыки применения современных методов исследования природных высокомолекулярных соединений	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание	1. Перечень вопросов к зачету (15 вопросов) 2. Практические типовые задания (10 заданий)
ПК-2 (2)	1.Формулирует закономерности получения и использования природных высокомолекулярных соединений, методы научно-исследовательской деятельности; 2.Показывает способности в составлении плана научного исследования, на основании анализа научной литературы 3.Демонстрирует способности в интерпретации результатов в области исследования и применения природных полимеров	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание	1. Перечень вопросов к зачету (10 вопросов) 2. Практические типовые задания (10 заданий)
ПК-3(1,2)	1.Демонстрирует знания о методах научно-исследовательской деятельности;	1. Устное собеседование 2. Практическое	1. Перечень вопросов к зачету (15 вопросов)

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	закономерности получения и использования природных высокомолекулярных соединений 2. Самостоятельно формулирует цель и составляет план исследования на основе анализа научной; проводит научные исследования и научно-технические разработки 3. Демонстрирует навыки планирования научного исследования, его осуществления и способностью интерпретации его результатов в области исследования и применения природных полимеров	типовое задание	2. Практические типовые задания (10заданий)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
	Устное собеседование
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных закономерностей получения и применения природных полимеров, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных закономерностей получения материалов из природных полимеров с дальнейшим их; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности получения и применения природных высокомолекулярных соединений; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.

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 зачету, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Полисахариды древесины.	1
2	Холоцеллюлоза. Гемицеллюлозы и другие нецеллюлозные полисахариды.	1
3	Пентозаны и их определение в древесине. Методы определения фурфурола.	1
4	Основные полисахариды гемицеллюлоз: ксананы и маннаны. Водорастворимые нецеллюлозные полисахариды: крахмал, галактаны, арабиногалактан, полиурониды	2
5	Гидратцеллюлоза. Действие растворов щелочей.	2
6	Гидролитическая деструкция.	3
7	Действие концентрированных и разбавленных минеральных кислот. Микрористаллическая целлюлоза.	4
8	Окисление целлюлозы. Окисление функциональных групп и окислительная деструкция целлюлозы. Оксицеллюлоза и ее свойства.	4
9	Классификация экстрактивных веществ древесины.	4
10	Выделение и разделение экстрактивных веществ.	5
11	Гидрофильные экстрактивные вещества. Фенольные соединения. Минеральные	5

	компоненты. Экстрактивные вещества древесной зелени.	
12	Химические превращения экстрактивных веществ в процессах делигнификации	5
13	Лигнин. Химические превращения лигнина в процессах делигнификации	5
14	Хитин и хитозаны. Свойства, получение	6
15	Биологические системы: ферменты	6

10.2.2. Вариант типовых заданий (кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	Как можно изменить свойства целлюлозы	Свойства <i>природных высокомолекулярных соединений</i> можно также сравнительно широко изменять, превращая эти соединения в их производные. Так, например, при замещении водорода в гидроксильных группах молекулы целлюлозы на кислотный остаток получают эфиры целлюлозы с пониженной гигроскопичностью, способные, в отличие от целлюлозы, размягчаться при повышенных температурах (термопластичные полимеры) и значительно отличающиеся от целлюлозы по растворимости. Замещая одну из гидроксильных групп на карбоксильную, можно получить высокомолекулярные продукты, сильно набухающие в воде и растворимые в разбавленной щелочи. Вводя в элементарное звено молекулы целлюлозы остатки уксусной кислоты, можно получить малогорючий, сравнительно легко размягчающийся материал - ацетилцеллюлозу
2	Предложите способ модификации целлюлозы без ее химического изменения	адсорбция поверхностно-активных веществ катионного типа позволит улучшить электроповерхностные свойства целлюлозных волокон
3	Предложите способ улучшения прочностных свойств бумажного полотна	Прочностные свойства зависят от размола целлюлозных волокон, применение фермента целлюлазы позволит уменьшить энергозатраты на размол волокнистых полуфабрикатов и увеличить водоотвод из целлюлозной массы

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 зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная ☒ письменная ☐ компьютерное тестирование ☐ иная ☐

10.3.3. Особенности проведения зачета

- Возможность пользоваться справочными таблицами
- Время на подготовку ответа 30 минут.