

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.05 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Химия и технология древесины

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

04.05.01.32 Аналитическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д-р хим. наук, Профессор, Кузнецов Борис Николаевич

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

- приобретение студентами знаний теоретических основ строения и свойств древесины и ее компонентов, химизма основных процессов, протекающих при переработке древесины и целлюлозы.
- ознакомление с новейшими методами определения состава, строения, свойств и реакционной способности основных полимерных компонентов древесного сырья.
- формирование способности понимать химическую суть процессов и использовать основные законы химии в профессиональной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- приобретение знаний о строении, составе и свойствах древесины и древесных материалов как важнейшего природного композиционного материала;
- усвоение современных представлений об основных компонентах древесины и процессах ее переработки и уяснение главных направлений использования древесины и ее компонентов;
- получение необходимых сведений о химической переработке полимеров на примере целлюлозы;
- обучение основным методикам химического анализа и умению использовать их на практике.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-2: Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и / или смежных наук	
ПК-2.1: Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	
ПК-2.2: Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	
ПК-7: Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	

ПК-7.1: Готовит детальные	
планы отдельных стадий прикладных НИР и НИОКР	
ПК-7.2: Готовит документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР и НИОКР	
ПК-7.3: Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР и НИОКР	
ПК-7.4: Проводит испытания инновационной продукции	
ПК-8: Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР и НИОКР	
ПК-8.1: Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции	
ПК-8.2: Планирует и осуществляет научную составляющую работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	
УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	
УК-1.2: Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	
УК-1.3: Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	

<p>УК-1.4: Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	
<p>УК-1.5: Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области</p>	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Древесные растения									
	1. Древесные растения и другие виды растительного сырья. Строение дерева. Химический состав древесины. Компоненты древесины. Химический состав древесины хвойных и лиственных пород. Строение древесины. Кора и древесная зелень. Строение коры. Химический состав коры.	2							
	2. Древесная зелень. Строение и состав клеточной стенки. Значение строения и состава древесины в химической и химико-механической переработке.			6					
	3. Кора и древесная зелень. Строение коры. Химический состав коры. Древесная зелень. Строение и состав клеточной стенки							4	
2. Химическое строение и физическая структура целлюлозы.									

1. Химическое строение и физическая структура целлюлозы. Химическое строение целлюлозы. Конформационные превращения целлюлозы. Межмолекулярное взаимодействие в целлюлозе. Водородные связи. Надмолекулярная структура целлюлозы. Строение целлюлозных микрофибрилл. Степень кристалличности и степень ориентации целлюлозы. Релаксационное состояние целлюлозы и структура ее некристаллических областей. Целлюлозы. Химическое строение целлюлозы. Конформационные превращения целлюлозы. Межмолекулярное взаимодействие в целлюлозе.	2							
2. Синтетические красители			6					
3. Крашение хлопчатобумажной ткани. Кубовое крашение.			6					
4. Степень кристалличности и степень ориентации целлюлозы. Релаксационное состояние целлюлозы и структура ее некристаллических областей							4	
3. Физические и физико-химические свойства древесины.								
1. Физические и физико-химические свойства древесины. Влияние структуры древесины на ее свойства. Плотность, пористость и проницаемость древесины. Механические свойства. Тепловые и электрические свойства. Влажность древесины и взаимодействие древесины с водой. Гетерокапиллярная структура древесины и ее значение.	2							

2. Особенности поглощения гигроскопической и свободной воды и сушки древесины. Сорбционные свойства древесины и ее компонентов. Определение влажности древесины.			8					
3. Влажность древесины и взаимодействие древесины с водой. Гетерокапиллярная структура древесины и ее значение.							4	
4. Полисахариды древесины								
1. Полисахариды древесины. Холоцеллюлоза. Гемицеллюлозы и другие нецеллюлозные полисахариды. Особенности строения, классификация и номенклатура. Гемицеллюлозы древесины хвойных и лиственных пород. Методы выделения гемицеллюлоз. Особенности химических реакций полисахаридов древесины. Классификация химических реакций полисахаридов древесины как полимеров. Особенности химических превращений полисахаридов как полимеров. Классификация химических реакций полисахаридов древесины как органических соединений. Установление химического строения полисахаридов. Легко- и трудногидролизуемые полисахариды древесины. Кислотный гидролиз. Гидролитическая деструкция полисахаридов древесины. Гидролиз полисахаридов древесины разбавленными и концентрированными кислотам. Продукты гидролиза растительного сырья и их использование. Пентозаны и их определение в древесине. Определение содержания пентозанов в древесине. Методы определения фурфурола. Основные полисахариды гемицеллюлоз. Ксиланы. Маннаны	3							

<p>2. Гидролитическая деструкция полисахаридов древесины. Гидролиз полисахаридов древесины разбавленными и концентрированными кислотам. Продукты гидролиза растительного сырья и их использование</p>							6	
5. Водорастворимые нецеллюлозные полисахариды								
<p>1. Водорастворимые нецеллюлозные полисахариды. Крахмал. Глюканы. Галактаны. Арабиногалактаны. Арабинаны. Полиурониды. Уроновые кислоты в древесине и их определение. Пектиновые вещества. Камеди и слизи. Биосинтез полисахаридов. Особенности биосинтеза в растениях. Биосинтез углеводов. Катаболизм углеводов. Химические превращения полисахаридов древесины в процессах ее делигнификации. Реакции полисахаридов в кислой среде. Реакции полисахаридов в щелочной среде. Термическая деструкция полисахаридов древесины. Механизм термической деструкции полисахаридов. Продукты термической деструкции полисахаридов</p>	2							
<p>2. Химические превращения полисахаридов древесины в процессах ее делигнификации. Реакции полисахаридов в кислой среде. Реакции полисахаридов в щелочной среде. Термическая деструкция полисахаридов древесины</p>							6	
6. Лигнин								

1. Лигнин. Общие понятия о лигнине. Структурные единицы лигнина. Природный лигнин и препараты лигнинов. Методы выделения лигнина. Получение препаратов лигнина. Выделение препаратов нерастворимых лигнинов. Выделение препаратов растворимых лигнинов. Технические лигнины. Определение лигнина в растительных тканях. Химическое строение лигнина. Ароматическая природа и элементный состав лигнина.	2							
2. Функциональные группы лигнина. Дегидрогенизационная полимеризация монолигнолов и образование лигнина. Схемы строения лигнина. Лигноуглеводный комплекс			4					
3. Химическое строение лигнина. Ароматическая природа и элементный состав лигнина. Функциональные группы лигнина.							6	
7. Химические превращения лигнина								
1. Химические превращения лигнина в процессах делигнификации. Химические реакции лигнина под действием сульфитных варочных растворов. Реакции сульфирования. Реакции деструкции и конденсации. Строение и свойства лигносульфонатов. Химические реакции лигнина под действием щелочных варочных растворов. Действие раствора гидроксида натрия. Реакции лигнина при сульфатной варке. Щелочные варки с антрахиноном. Строение и свойства щелочных лигнинов. Химические реакции лигнина при окислительной делигнификации. Действие на лигнин хлорсодержащих окислителей. Действие на лигнин кислородсодержащих окислителей.	1							

<p>2. . Строение и свойства щелочных лигнинов. Химические реакции лигнина при окислительной делигнификации. Действие на лигнин хлорсодержащих окислителей.</p>							6	
8. Экстрактивные вещества.								
<p>1. Экстрактивные вещества. Классификация экстрактивных веществ древесины. Распределение в дереве и практическое значение экстрактивных веществ. Выделение и разделение экстрактивных веществ. Гидрофобные экстрактивные вещества. Терпены и терпеноиды. Смоляные кислоты. Стерины. Жирные кислоты, жиры, воски. Гидрофильные экстрактивные вещества. Фенольные соединения. Танины. Биосинтез фенольных соединений. Минеральные компоненты. Особенности химического состава экстрактивных веществ коры. Экстрактивные вещества древесной зелени. Химические превращения экстрактивных веществ в процессах делигнификации.</p>	2							
<p>2. Особенности химического состава экстрактивных веществ коры. Экстрактивные вещества древесной зелени. Химические превращения экстрактивных веществ в процессах делигнификации.</p>							6	
9. Химические реакции целлюлозы								

1. Химические реакции целлюлозы как полимера. Особенности химических реакций целлюлозы. Реакционная способность целлюлозы и особенности реакций ее функциональных групп. Типы производных. Редуцирующая способность целлюлозы. Растворы целлюлозы. Растворители целлюлозы и механизм растворения. Растворение целлюлозы в щелочных растворах комплексов поливалентных металлов. Действие растворов щелочей на целлюлозу. Гидратцеллюлоза. Гидролитическая деструкция	1							
2. Растворители целлюлозы и механизм растворения. Растворение целлюлозы в щелочных растворах комплексов поливалентных металлов							6	
10. Окисление целлюлозы								
1. Окисление целлюлозы. Окисление функциональных групп и окислительная деструкция целлюлозы. Оксицеллюлоза и ее свойства. Сложные эфиры целлюлозы. Эфиры целлюлозы и неорганических кислот. Ксантогенаты целлюлозы и получение вискозного волокна.	1							
2. Нитраты целлюлозы. Эфиры целлюлозы и органических кислот. Ацетаты целлюлозы. Сложные эфиры целлюлозы и других органических кислот. Простые эфиры целлюлозы.			6					
3. Ксантогенаты целлюлозы и получение вискозного волокна. Нитраты целлюлозы. Эфиры целлюлозы и органических кислот.							6	
Всего	18		36				54	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Кузнецова С. А., Кузнецов Б. Н. Химия древесины: учебное пособие [для вузов](Красноярск: СФУ).
2. Семчиков Ю. Д. Высокомолекулярные соединения: учебник для студентов вузов по специальности и направлению "Химия"(Москва: Academia (Академия)).
3. Азаров В. И., Буров А. В., Оболенская А. В. Химия древесины и синтетических полимеров: [учебник для вузов по специальности 240406 "Технология химической переработки древесины"] (Санкт-Петербург: Лань).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Office Professional Plus 2007.
2. Приложения ChemOffice Ultra 11 - пакет утилит для химиков, таких как: ChemDraw, Chem3D, ChemFinder, ChemACX.
- 3.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Nature Publishing Group – годовая подписка на научные электронные журналы издательства Nature Publishing Group: Nature Materials, Nature Nanotechnology. – Режим доступа: <http://www.nature.com> .
3. EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) – электронные журналы. – Режим доступа: <http://search.ebscohost.com>
4. Cambridge University Press - доступ к текущим выпускам журналов издательств Cambridge University Press (с 1996-2015 гг) . – Режим доступа: <http://www.journals.cambridge.org>
5. Royal Society of Chemistry. – Режим доступа: <http://www.rsc.org>
6. Elsevier - доступ к Freedom Collection издательства Elsevier. . – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
7. 7. Электронная химическая энциклопедия – он-лайн. . – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для чтения лекций используется аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием. Лабораторные занятия проходят в лабораториях кафедры органической и аналитической химии, оснащенных специальным оборудованием (вытяжные шкафы, раковины), приборами и химической посудой.