

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.М. КИРОВА»

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по ОД


(подпись)

Н.В. Беляева


« 1 » июня 2022 г.

ПРОГРАММА
вступительных испытаний

по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология»
(уровень магистратуры)
образовательная программа «Технологии химической и биохимической
переработки биомассы дерева»

Согласовано:

Директор института химической
переработки биомассы дерева и
техносферной безопасности


А.В. Васильев
« 1 » июня 2022 г.


Руководитель образовательной
программы 18.04.01


В.И. Рошин
« 1 » июня 2022 г.

Ответственный секретарь приемной
комиссии


Е.Ю. Богатова
« 1 » июня 2022 г.

Составители:


В.И. Рошин

Санкт-Петербург
2022г.

Программа вступительного испытания в магистратуру по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» разработана на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – (уровень магистратуры) по направлению подготовки (специальности) 18.04.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки России № 910 от 7 августа 2020 г., Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказа Минобрнауки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования» и в соответствии с рабочими программами дисциплин по данному направлению подготовки Университета.

1. Общие требования

Программа вступительного испытания в магистратуру по направлению 18.04.01 «Химическая технология» составлена на основании Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования и основных образовательных программ бакалавриата 18.03.01 «Химическая технология» и 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Вступительное испытание в магистратуру предназначено для определения теоретической и практической подготовки поступающего к выполнению профессиональных задач, установленных федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология».

Поступающий в магистратуру должен

Знать:

- технологии химической переработки биомассы;
- основы общей, неорганической и аналитической химии;
- основы органической химии и инструментальных методов анализа органических соединений;
- основы анатомического строения древесины; структурные компоненты клеточной стенки;
- основные процессы и аппараты химической технологии;
- виды промышленных и бытовых отходов;
- основные компоненты выбросов химических предприятий;

Владеть:

- методами аналитической химии и инструментальными методами анализа;
- технологиями химической переработки биомассы дерева;
- методами очистки газопылевых выбросов;
- методами очистки воды;
- методами контроля качества выпускаемой продукции и ресурсо- и энергопотребления технологических процессов с использованием стандартных методов;
- современными методами разработки технологических процессов;

Уметь:

- рассчитывать материальные балансы технологических процессов;
- выбирать технологическое оборудование;
- составлять технологические схемы и схемы анализа исходного сырья и продуктов химической переработки;
- оценивать ущерб от загрязнений окружающей среды;
- оценивать мероприятия по утилизации и обезвреживанию отходов;
- анализировать технологический процесс как объект управления;
- использовать элементы эколого-экономического анализа технологий химической переработки биомассы;
- планировать и проводить экспериментальные исследования по изучению химического состава древесного сырья;
- обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов;
- выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия и увеличения экономической эффективности производства.

1.1. Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания

Прием и зачисление на обучение по программе магистратуры за счет бюджетных ассигнований проводится на конкурсной основе из числа поступающих, которые имеют высшее образование, наиболее способные и подготовленные. Вступительное испытание проводится в форме конкурса портфолио и собеседования. При приеме на обучение результаты вступительного испытания, проводимого СПбГЛТУ самостоятельно, оцениваются по 100-балльной шкале и являются действительными в год сдачи. Не предусматривается проведение вступительного испытания на иностранном языке, а также с использованием дистанционных технологий (кроме специальных распоряжений).

На собеседовании могут быть заданы вопросы по выпускной квалификационной работе поступающего (ВКР бакалавра или ВКР специалиста), а так же из перечня вопросов по основным разделам Программы вступительных испытаний. При оценивании проверяется соответствие ответа поставленному вопросу; полнота и развернутость ответа на вопрос; наличие или отсутствие ошибок по содержанию; логика ответа на вопрос; правильность и уместность использования терминологии дисциплины; использование в ответе примеров из практики, схем, рисунков; грамотность ответов.

Лица, не прошедшие вступительного испытания по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально) допускаются к собеседованию в резервный день.

Во время проведения вступительного испытания их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Участники

вступительного испытания могут иметь при себе и использовать справочные материалы и электронно-вычислительную технику, разрешенные правилами приема, утвержденными СПбГЛТУ. При нарушении поступающим во время проведения вступительного испытания правил приема, утвержденных СПбГЛТУ, уполномоченные должностные лица вправе удалить его с места проведения собеседования с составлением акта об удалении.

Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте и на официальном стенде не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.

По результатам вступительного испытания, поступающий (доверенное лицо) имеет право подать в апелляционную комиссию апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов вступительного испытания.

1.2 Критерии и шкала оценивания вступительного испытания.

Вступительное испытание состоит из двух частей:

1. Собеседование (максимально 20 баллов).
2. Портфолио (максимально 80 баллов).

Для участия в конкурсе необходимо получить не менее 51 балла.

Собеседование заключается в устном ответе на вопросы экзаменационной комиссии. Вопросы могут быть по выпускной квалификационной работе поступающего, а так же из перечня вопросов по разделам 1 – 4 Программы вступительных испытаний.

На проведение собеседования отводится не более 30 минут на 1 поступающего.

Портфолио включает в себя реферат и индивидуальные достижения. Документы, подтверждающие индивидуальные достижения, и реферат абитуриент сдает в приемную комиссию при подаче документов в магистратуру. За подтвержденные индивидуальные достижения абитуриенту могут быть начислены следующие баллы:

<i>Достижения в учебе:</i>	
Диплом бакалавра (специалиста) с отличием	- 55 баллов
Диплом бакалавра (специалиста) без отличия	- средний балл диплома, умноженный на 10
Реферат по ВКР	- до 5 баллов
Рекомендация научного руководителя для поступления в магистратуру	- 2 балла
<i>Достижения в научной работе:</i>	
Опубликованные статьи в научных журналах	- 10 баллов
Тезисы докладов на научной конференции	- 5 баллов
Выступление на внутривузовской научной конференции без публикации тезисов доклада	- 3 балла
Научные конкурсы и олимпиады	- 5 баллов
Получение индивидуальных грантов за научную деятельность	- 15 баллов
Трудовая деятельность по специальности (официальная работа по гранту, хоз.договору и пр.)	- 10 баллов
Участие в СНО	- 5 баллов
<i>Достижения в социальной сфере:</i>	
Спортивные, культурные и социальные (волонтерство, стройотряды) достижения	- 1 балл
Сертификаты о дополнительном образовании	- 2 балла
Сертификаты по иностранному языку	- 3 балла

Для начисления баллов за отдельные индивидуальные достижения (портфолио) в приемную комиссию должны быть представлены следующие документы:

- Реферат составляется по теме бакалаврской ВКР, в нем должны быть отражены: актуальность темы, цели, задачи, основное содержание, выводы и перспективы развития темы (возможные пути решения проблем, разрабатываемых в бакалаврской ВКР). Объем реферата не должен превышать трех страниц;

- Публикации - подтверждающим документом является: фото/скан публикации из журнала, материалов конференции (титульный лист с названием журнала или названием конференции, лист Оглавления с названием публикации и первый лист публикации статьи или тезисов доклада);

- Выступление на внутривузовской научной конференции без публикации тезисов доклада - подтверждающим документом является: выписка из заседания кафедры или ученого совета института/факультета;

- Трудовая деятельность по специальности - подтверждающим документом является заверенная выписка из трудовой книжки;
- Получение индивидуальных грантов за научную деятельность - подтверждающим документом является: скан/фото диплома победителя, либо ссылка на соответствующий информационный ресурс;
- Научные конкурсы и олимпиады - подтверждающим документом является: копия (скан/фото) диплома или грамоты, свидетельства (сертификата) победителя/призера/участника;
- Участие в СНО - подтверждающим документом является: выписка из заседания кафедры, заверенная руководителем СНО и заведующим кафедрой;
- Спортивные, культурные, социальные достижения - подтверждающим документом является: копии (скан/фото) диплома, грамот, свидетельств, сертификатов и т.п.
- Рекомендация научного руководителя для поступления в магистратуру - подтверждающим документом является: скан/фото отзыва руководителя на ВКР с рекомендацией.

Итоговая сумма баллов за индивидуальные достижения (портфолио) не может превышать 80 баллов.

2. Основные разделы программы:

1. Общая, неорганическая и аналитическая химия.
2. Органическая химия и инструментальные методы анализа.
3. Химия древесины.
4. Комплексная химическая переработка древесины.

Раздел 1 «Общая, неорганическая и аналитическая химия»:

1. Неорганические оксиды, кислоты, основания, амфотерные оксиды и гидроксиды, соли. Относительность кислотно-основных свойств (влияние природы растворителя на кислотно-основные свойства).
2. Классификация химических реакций. Фазовые и структурные превращения. Степень окисления и валентность атома. Окислительно-восстановительные реакции. Электронный и ионно-электронный способы составления уравнений.
3. Стехиометрические законы и их современное толкование. Химический эквивалент и закон эквивалентов. Периодический закон, периодичность металлических, кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств (на примерах).
4. Типы химической связи в молекулах и фазах, их характеристика и примеры веществ. Прочность химической связи. Водородная связь, влияние на свойства веществ и материалов (примеры).

5. Растворы. Способы выражения концентрации. Степень ионизации. Водородный показатель (рН) водных сред. Буферные растворы, буферные действие и емкость, значение и использование буферных растворов.

6. Гидролиз солей по катиону, аниону, катиону и аниону. Совместный необратимый гидролиз. Степень и константа гидролиза. Оценка рН раствора. Подавление и усиление гидролиза.

7. Скорость гомогенной и гетерогенной химической реакции, влияние концентрации, температуры, дисперсности, катализаторов и ингибиторов.

8. Возможность и направление химической реакции. Обратимые и необратимые реакции. Химические равновесия (критерии и признаки). Управление истинным химическим равновесием на примерах (принцип Ле-Шателье).

9. Растворимость и константа растворимости (ПР) твердых электролитов. Гравиметрические (весовые) методы количественного анализа, предел обнаружения и точность анализа. Примеры определений.

10. Титриметрический (объемный) анализ, кислотно-основное, осадительное, комплексометрическое, окислительно-восстановительное титрование. Влияние различных факторов на скачок и точность титрования. Визуальные и инструментальные способы определения точки эквивалентности. Виды погрешностей (ошибок) титрования.

Список рекомендуемой литературы для раздела «Общая, неорганическая и аналитическая химия»:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа или СПб :Лань, 2014. 752 с. ЭБС

2. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: Учебник. - СПб.: Лань, 2011.496с.ЭБС [http:// e/Lanbook/com/](http://e/Lanbook/com/)

3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии.- М.: Интеграл - Пресс, 2006. 240с.

4. Школьников Е.В., Байдаков Д.Л. Общая и неорганическая химия. Методические указания и контрольные задания по самостоятельной работе. – СПб.: СПбГЛТУ. 2009. 40с. Сайт кафедры химии СПб ГЛТУ.

5. Школьников Е.В., Михайлова Н.В. Аналитическая химия. Методические указания и контрольные задания по самостоятельной работе. СПб.: СПбГЛТУ. 2017. 80с. Сайт кафедры химии СПб ГЛТУ.

Раздел 2 «Органическая химия и инструментальные методы анализа»: «Алканы»

1. Номенклатура и изомерия алканов.

2. Электронное строение атома углерода. Типы гибридизации атома углерода. Природа химической связи в органических соединениях.

3. sp^3 -Гибридизация атома углерода. Строение молекул метана и этана.

4. Способы получения алканов: реакция Вюрца, реакция Кольбе, гидрирование алкенов и алкинов, пиролиз солей карбоновых кислот, восстановление галогеналканов.

5. Химические свойства алканов. Свободнорадикальные реакции замещения: галогенирование, нитрование, сульфохлорирование.

«Алкены»

1. Номенклатура и изомерия алкенов.

2. sp^2 -Гибридизация атома углерода. Природа двойной связи углерод-углерод в алкенах. Строение молекулы этилена.

3. Получение алкенов: дегалогенирование (отщепление галогенов) вицинальных дигалогеналканов; дегидрогалогенирование (отщепление галогеноводородов) галогеналканов; дегидратация (отщепление воды) спиртов. Правило Зайцева, ряд термодинамической стабильности алкенов. Получение алкенов частичным гидрированием алкинов.

4. Каталитическое гидрирование алкенов.

5. Реакции электрофильного присоединения к двойной связи углерод-углерод алкенов: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Определение понятия «электрофил».

6. Механизмы реакций электрофильного присоединения к алкенам. Правило Марковникова. Ряд стабильности карбокатионов.

«Алкины»

1. Номенклатура и изомерия алкинов.

2. sp -Гибридизация атома углерода. Природа тройной связи углерод-углерод в алкинах. Строение молекулы ацетилен.

3. Получение алкинов: дидегидрогалогенирование (отщепление галогеноводородов) вицинальных и геминальных дигалогеналканов.

4. Каталитическое гидрирование алкинов.

5. Реакции электрофильного присоединения к тройной связи углерод-углерод алкинов: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова). Механизмы реакций.

«Арены»

1. Номенклатура и изомерия производных бензола (аренов).

2. Электронное строение молекулы бензола.

3. Реакции электрофильного ароматического замещения бензола: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу.

4. Реакции электрофильного ароматического замещения производных бензола: галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу. Правила замещения; орто-, пара-ориентанты, мета-ориентанты. Структуры и устойчивость промежуточных σ -комплексов.

«Спирты»

1. Номенклатура и изомерия спиртов. Практическое использование спиртов.

2. Получение спиртов: гидратация алкенов, гидролиз галогенопроизводных, с помощью реактивов Гриньяра, восстановлением альдегидов и кетонов.

3. Кислотные и основные свойства спиртов. Взаимодействие с металлами.

4. Получение галогеналканов из спиртов.

5. Механизмы межмолекулярной и внутримолекулярной дегидратация спиртов.

6. Реакция этерификации.

7. Окисление спиртов.

«Альдегиды и кетоны»

1. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов.

2. Получение альдегидов и кетонов: с помощью окисления спиртов, гидролизом вицинальных дигалогенопроизводных, озонлизом алкенов, гидратацией алкинов, пиролизом солей карбоновых кислот.

3. Восстановление альдегидов и кетонов.

4. Окисление альдегидов: реакция Толленса (серебряного зеркала), реакция Фелинга.

5. Реакция альдегидов и кетонов с пентахлоридом фосфора.

6. Взаимодействие альдегидов и кетонов с производными аммиака. Получение иминов, оксимов, гидразонов. Механизмы реакций.

«Карбоновые кислоты и их производные»

1. Номенклатура и изомерия карбоновых кислот.

2. Получение карбоновых кислот: окислением спиртов и альдегидов, гидролизом тригалогенметильных производных, гидролизом нитрилов, карбоксилирование металлоорганических соединений.

3. Кислотные и основные свойства карбоновых кислот. Взаимодействие с металлами и щелочами. Резонансная стабилизация карбоксилат-аниона.

4. Этерификация. Механизм реакции.

5. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров.

«Инструментальные методы анализа»

1. Электронная спектроскопия.

2. Ядерный магнитный резонанс.

3. Инфракрасная спектроскопия.

4. Масс-спектрометрия.

Список рекомендуемой литературы для раздела

«Органическая химия и инструментальные методы анализа»:

1. Березин Д.Б. и др. Органическая химия. Базовый курс. Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2014. – 240 с./ www.e.lanbook.com.

2. Шабаров Ю.С. Органическая химия: Учебник. – СПб.: Лань, 2011. – 848 с./ www.e.lanbook.com.

3. Пономарев Д.А. и др. Органическая химия: метод. указ. Сост. Д.А. Пономарев, Т.Г. Федулина, Е.В. Бочагина. - электр. адрес: <http://ftacademy.ru/UserFiles/Image/НТВ/orghimFНТВ.pdf>, 2013.16с.

4. Пентин Ю.А., Вилков Л.В. Физические методы исследования в химии: Учебник. – М: Мир, 2006. – 683 с.

5. Общедоступные «Интернет» ресурсы:

- www.ximuk.ru;

- сайт «Химические программы и базы данных»: city.tomsk.net;

- информационная сеть CHEMNET: www.chem.msu.su;

- химический сервер HimHelp.ru.

Раздел 3 «Химия древесины»:

1. Химический состав хвойной и лиственной древесины.
2. Состав водорастворимых полисахаридов.
3. Состав гемицеллюлоз.
4. Надмолекулярная структура полисахаридов древесины.
5. Лигнин.

Список рекомендуемой литературы для раздела «Химия древесины»:

1.Азаров В.И., Буров А.В., Оболенская А.В. Химия древесины и синтетических полимеров. Учебник, 2-е издание. - СПб: Лань - 2010.588с.

Раздел 4 «Комплексная химическая переработка древесины»:

1. Химический состав древесины.
2. Состав высокомолекулярной части древесины.
3. Пиролитическая переработка древесины.
4. Продукты лесохимических производств.
5. Продукты переработки древесной зелени.
6. Варка древесины.
7. Целлюлоза.
8. Микробиологическая переработка продуктов гидролиза полисахаридов.
9. Гемицеллюлозы, ксиланы, и их использование.
10. Технология получения древесных плит.

Список рекомендуемой литературы для раздела «Комплексная химическая переработка древесины»:

1. Гамова И.А., Елкин В.А. Комплексная химическая переработка древесины. Текст лекций. Учебное издание. СПб.: СПбГЛТУ. - 2012.56с.

2.Комплексная химическая переработка древесины. Под редакцией Ковернинского И.Н. Архангельск: Изд-во Арханг.гос.техн.ун-та. - 2002.347с.

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Общая, неорганическая и аналитическая химия

1. Основные химические понятия: атом, молекула, атомная и молекулярная массы, моль и молярная масса, химический элемент, простые вещества и химические соединения. Степень окисления и валентность элемента.

2. Строение атома. Ядро и электроны, протоны и нейтроны, их заряд и масса. Квантовый характер излучения и поглощения энергии. Уравнение Планка. Представление об атомных спектрах.

3. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням, подуровням, орбиталям и квантовым ячейкам. Принцип Паули, правило Хунда, принцип минимума энергии и правила Клечковского. Электронные формулы атомов элементов ($Z < 56$).

4. Периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева, их развитие и значение. Закон Мозли. Структура периодической системы и ее связь со строением атомов. Электронные аналоги.

5. Химическая связь и строение молекул. Энергия и длина связи. Ковалентная связь и ее свойства. Спин-валентность свободных атомов в основном и возбужденных состояниях (на примерах элементов 11 периода).

6. Метод валентных связей. Гибридные орбитали и связи. Валентные углы. Строение молекул BeF_2 , BF_3 , CCl_4 , SF_6 , H_2O и NH_3 .

7. Кратность (порядок) связи. σ - и π -связи, схемы перекрывания атомных орбиталей и прочность связей. Полярные связи и молекулы.

8. Водородная меж- и внутримолекулярная связь. Представление о природе, длине и прочности водородных связей. Влияние водородных связей на температуры плавления и кипения веществ (H_2O , HF , NH_3), на прочность волокнистых материалов.

9. Направление химической реакции. Понятие о свободной энергии Гиббса и ее изменении как движущей силы изобарного процесса. Стандартное изменение энергии Гиббса при химической реакции.

10. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Особенность гетерогенных равновесий. Смещение истинного химического равновесия. Принцип Ле Шателье и примеры его применения.

11. Гидролиз солей по катиону, аниону, катиону и аниону. Ступенчатый гидролиз. Необратимый совместный гидролиз солей. Уравнения реакций.

12. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений реакций (электронный и ионно-электронный балансы). Влияние среды и концентрации реагентов на протекание реакций. Эквиваленты окислителя и восстановителя.

13. Коррозия металлов, основные виды, химическая и электрохимическая коррозия. Деполяризаторы и активаторы.

14. Комплексные соединения. Внутренняя и внешняя сферы. Координационное число центральной частицы. Лиганды и их дентатность. Классификация и номенклатура комплексных соединений.

15. Серная кислота, получение и свойства. Взаимодействие разбавленной серной кислоты с металлами. Применение серной кислоты и ее солей при химической переработке растительного сырья. Токсичные примеси в технической серной кислоте.

16. Углерод и его модификации. Стеклоуглерод, древесный и активированный уголь. Монооксид и диоксид углерода, угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты, свойства и применение. Карбонилы 3d-элементов.

2. Органическая химия и инструментальные методы анализа органических соединений.

1. Электронное строение атома углерода. Типы гибридизации атома углерода. Природа химической связи в органических соединениях.

2. Строение, способы получения и химические свойства алканов.

3. Строение, способы получения и химические свойства алкенов.

4. Строение, способы получения и химические свойства алкинов.

5. Строение и химические свойства производных бензола (аренов).

6. Строение, способы получения и химические свойства спиртов.

7. Строение, способы получения и химические свойства альдегидов и кетонов.

8. Строение, способы получения и химические свойства карбоновых кислот.

9. Реакции электрофильного ароматического замещения в ряду производных бензола: примеры, механизм и значение для органического синтеза.

10. Реакции электрофильного присоединения к двойным и тройным связям углерод-углерод: примеры, механизм и значение для органического синтеза.

11. Реакции нуклеофильного замещения: примеры, механизм и значение для органического синтеза.

12. Физические основы и области применения электронной спектроскопии органических соединений.

13. Физические основы и области применения инфракрасной спектроскопии органических соединений.

14. Физические основы и области применения масс-спектрометрии органических соединений.

15. Физические основы и области применения ядерного магнитного резонанса органических соединений.

3. Химия древесины

1. Химический состав древесины (схема и комментарии к ней).
2. Химический состав древесины хвойных и лиственных пород.
3. Поперечный разрез ствола, его основные части и их функции. Ранняя и поздняя древесина.
4. Клетки и ткани древесины и их функции.
5. Анатомическое строение древесины хвойных пород.
6. Анатомическое строение древесины лиственных пород.
7. Строение и состав клеточной стенки (поперечный разрез трахеиды).
8. Ультраструктура клеточной стенки.
9. Полисахариды древесины. Холоцеллюлоза. Целлюлоза и нецеллюлозные полисахариды. Природные источники целлюлозы. Техническая целлюлоза. Степень полимеризации и полидисперсность целлюлозы.
10. Химическое строение целлюлозы (построение структурной формулы).
11. Надмолекулярная структура целлюлозы.
12. Гемицеллюлозы. Содержание и состав в древесине хвойных и лиственных пород.
13. Пентозаны. Содержание, состав, химическое строение.
14. Гексозаны. Содержание, состав, химическое строение.
15. Уроновые кислоты. Содержание, состав, химическое строение.
16. Пектиновые вещества. Состав, химическое строение и функции.
17. Общие понятия о гидролизе целлюлозы и гемицеллюлоз.
18. Общие понятия о лигнине и его структурных единицах. Природный лигнин и препараты лигнина.
19. Химическое строение лигнина. Функциональные группы.
20. Основные типы связей и димерных структур лигнина.
21. Экстрактивные вещества древесины. Общие понятия, содержание, функции.
22. Экстрактивные вещества древесины. Химический состав и методы определения.

4. Комплексная химическая переработка древесины

1. Химический состав древесины.
2. Структурные компоненты клеточной стенки.
3. Термическая переработка древесного угля.
4. Древесный уголь. Направление использования.
5. Активация древесного угля. Основные направления использования.
6. Отходы деревообрабатывающей и лесозаготовительной промышленности как виды сырья для химической переработки.

7. Направления использования биологически активных веществ из отходов лесозаготовительной промышленности.
8. Общее уравнение гидролиза ксилана и целлюлозы.
9. Основные продукты гидролитической переработки древесины.
10. Сульфатное мыло-лесохимический продукт сульфатно-целлюлозного производства. Получение талового масла.
12. Живица. Состав соединений сосновой живицы. Продукты переработки сосновой живицы.
13. Классификация и виды древесных плит. Область применения.
14. Древесное сырье и синтетические смолы для производства древесных плит.
15. Технологические схемы производства древесных плит.
16. Изготовление стружки для производства древесностружечных плит.
17. Размол древесного сырья на волокна.
18. Смешивание древесной стружки со связующим.
19. Проклейка древесноволокнистой массы.
20. Формирование древесностружечного ковра.
21. Отлив древесноволокнистого ковра.
22. Горячее прессование древесных плит.
23. Влияние качества древесного сырья на свойства целлюлозы
24. Приготовление варочных сульфитных растворов для получения целлюлозы.
25. Конденсация лигнина в процессе варки целлюлозы, ее причины и методы предотвращения.
26. Физико-химические основы отбелки целлюлозы.
27. Устройство варочных котлов непрерывного действия.
28. Процесс формования и обезвоживания бумажного полотна
29. Задачи сортирования бумажной массы.
30. Задачи и факторы размола волокнистых полуфабрикатов.
31. Устройство аппаратов для очистки бумажной массы
32. Контактная и конвективная сушка бумаги.