

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

09.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.15 Структура и сорбционные свойства целлюлозы

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

18.03.01 Химическая технология

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Технология химической переработки древесины

Курс 2
Семестр 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ДОП	СОГЛАСОВАНО	В.Ф. Краснова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра деревообрабатывающих производств

	(наименование кафедры)	
25.01.2023	протокол №	5
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Х. Гайнуллин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Х. Гайнуллин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Кропотов Александр Евгеньевич, заместитель директора ООО "Пайн"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 09.03.2023 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен организовывать и обеспечивать выполнение технологических процессов химической переработки древесины	ПК-1.1 знает: - современные технологические процессы химической переработки древесины; - технические характеристики, назначение и возможности оборудования для химической переработки древесины; - нормативно-техническую документацию и терминологию; - показатели качества выпускаемой продукции; - требования охраны труда, пожарной безопасности и производственной	знания: - современных технологических процессов химической переработки древесины; - технических характеристик, назначения и возможностей оборудования для химической переработки древесины; - нормативно-технической документации и терминологии; - показателей качества выпускаемой продукции; - требований охраны труда, пожарной безопасности и производственной умения: навыки:

<p>ПК-1.2 умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять и оформлять технологическую документацию; - организовывать и контролировать технологические процессы химической переработки древесины; - выявлять неисправности оборудования; - планировать выполнение производственного задания; - осуществлять количественные и качественные измерения выпускаемой продукции и анализ ее соответствия нормативно-техническим требованиям 	<p>знания:</p> <p>умения: - составлять и оформлять технологическую документацию; - организовывать и контролировать технологические процессы химической переработки древесины; - выявлять неисправности оборудования; - планировать выполнение производственного задания; - осуществлять количественные и качественные измерения выпускаемой продукции и анализ ее соответствия нормативно-техническим требованиям</p> <p>навыки:</p>
--	---

	ПК-1.3 - разрабатывает технологические процессы химической переработки древесины; - разрабатывает технологическую документацию; - составляет технологические карты и производственные графики; - согласовывает технологическую документацию в установленном порядке; - осуществляет руководство производственными процессами	знания: - современных технологических процессов химической переработки древесины; - технических характеристик, назначения и возможностей оборудования для химической переработки древесины; - нормативно-технической документации и терминологии; - показателей качества выпускаемой продукции; - требований охраны труда, пожарной безопасности и производственной умения: - составлять и оформлять технологическую документацию; - организовывать и контролировать технологические процессы химической переработки древесины; - выявлять неисправности оборудования; - планировать выполнение производственного задания; - осуществлять количественные и качественные измерения выпускаемой продукции и анализ ее соответствия нормативно-техническим требованиям навыки: - разработки технологических процессов химической переработки древесины; - разработки технологической документацию; - составления технологических карт и производственных графиков; - согласования технологической документации в установленном порядке; - руководства производственными процессами
--	--	--

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является элективной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Введение в инженерную деятельность (ПК-1); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Структура и сорбционные свойства целлюлозы	144	ПК-1
Лекция. Природные полимеры. Целлюлоза. Особенности строения и структура. Строение целлюлозных фибрилл. Химическое строение целлюлозы.	2	
Лекция. Физическая структура целлюлозы. Конформационные превращения целлюлозы. Межмолекулярное взаимодействие и водородные связи в целлюлозе.	3	
Лекция. Строение и сорбционные свойства целлюлозных микрофибрилл (надмолекулярная структура целлюлозы). Аморфно-кристаллическая структура.	4	
Лекция. Релаксационные состояния целлюлозы.	2	
Лекция. Химические свойства целлюлозы. Химические реакции целлюлозы. Гидролиз целлюлозы. Сложные и простые эфиры целлюлозы. Их свойства и применение.	4	
Лекция. Особенности целлюлозы как полимерного сорбента. Гидрофильные свойства. Сорбция паров воды целлюлозой.	2	
Лекция. Действие растворов щелочей на целлюлозу. Щелочная целлюлоза. Особенности набухания целлюлозного волокна. Свойства и области применения щелочных видов целлюлозы.	4	
Лекция. Растворы целлюлозы.	2	
Лекция. Рентгенографические исследования целлюлозы в различных состояниях.	3	
Лекция. Гемицеллюлозы и другие нецеллюлозные полисахариды.	3	
Лекция. Полисахариды древесины. Холоцеллюлоза.	3	
Лекция. Лигнин: химический состав, строение, свойства.	2	
Лекция. Экстрактивные вещества: понятие, классификация, свойства.	2	
Практическое занятие. Микроскопическое исследование древесины и целлюлозных волокон.	4	
Практическое занятие. Идентификация целлюлозных волокон, полученных разными методами варки.	2	
Практическое занятие. Изучение методов определения содержания целлюлозы в древесине.	6	
Практическое занятие. Химические и физико-химические анализы технических целлюлоз.	6	
Практическое занятие. Метод определения содержания сухого вещества в образцах целлюлозы	3	
Практическое занятие. Взаимодействие целлюлозы с водным раствором гидроксида натрия. Действие растворов щелочей на целлюлозу. Физико-химические основы активации целлюлозы растворами едкого натра.	3	
Практическое занятие. Определение степени набухания целлюлозы в растворах щелочей и устойчивости целлюлозы к растворяющему действию щелочей.	4	
Практическое занятие. Определение неоднородности	2	

целлюлозы по молекулярной массе.		
Практическое занятие. Изучение влияния надмолекулярной структуры целлюлозы на сорбцию-десорбцию паров воды в широком диапазоне относительных давлений пара.	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР		
Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала	72	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины Структура и сорбционные свойства целлюлозы рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине Структура и сорбционные свойства целлюлозы, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы.

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины Структура и сорбционные свойства целлюлозы. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины Структура и сорбционные свойства целлюлозы, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины Структура и сорбционные свойства целлюлозы, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины Структура и сорбционные свойства целлюлозы включает выполнение практических заданий, контрольной работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине Структура и сорбционные свойства целлюлозы является экзамен.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Азаров, Василий Ильич. Химия древесины и синтетических полимеров [Текст] : [учеб. для студентов вузов по направлению 240400 "Хим. технология орган. веществ и топлива" по специальности 240406 "Технология хим. переработки древесины"] / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. Изд. 2-е, испр. СПб.: Лань, 2010. - 618 с. ISBN 978-5-8114-1061-3. Экземпляры: всего 46.	46
2.	Основы лесохимии [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов третьего курса специальности 260100 / [сост.: Н. И. Шабалина, Р. И. Винокурова]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 31 с. Экземпляры: всего 51.	51 / https://portal.volgatech.net/books/SHabalina_lesoximija.pdf
3.	Оболенская, Артемида Валентиновна. Химия древесины [Текст] : Учеб. пособие для студ. спец. 26.03 "Химико-механическая технология древесины и древесных материалов" / А. В. Оболенская, А. А. Леонович. Ленинград: ЛТА, 1989. - 88 с. Экземпляры: всего 28.	28
4.	Уголев, Борис Наумович. Древесиноведение с основами лесного товароведения [Текст] : Учебник для лесотехн. вузов / Б. Н. Уголев; Моск. гос. ун-т леса. 3-е изд., перераб. и доп. М.: МГУЛ, 2001. - 340 с. ISBN 5-8135-0045-6. Экземпляры: всего 108.	108
5.	Чудинов, Борис Степанович. Вода в древесине [Текст] / Б. С. Чудинов ; отв. ред. В. А. Баженов; АН СССР, Сиб. отд-ние, Ин-т леса и древесины им. В. Н. Сукачева. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1984. - 267, [3] с. Экземпляры: всего 9.	9
6.	Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров [Электронный ресурс] / Азаров В. И., Буров А. В., Оболенская А. В. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 620 с. ISBN 978-5-8114-8320-4.	https://e.lanbook.com/book/174999
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	002 (I)	Доска маркерная на колесных опорах (1), Устройство кромкооблицовочное JEB-1 708000M (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	004 (I)	МАШИНА РЕЗР Р-10 (1), Экран на штативе 180*180см Combiflex Type D Medium (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	162 (I)	Проектор мультимедийный Hitachi CP-RX93 (1), Стружкоотсос 230 В (1), Экран настенный рулонный 200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
 - умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
 - умение применять теоретические знания при решении практических заданий.
- Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Примеры экзаменационных билетов

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Структура и сорбционные свойства целлюлозы»

Направление подготовки 18.03.01 (о) - ст. – ХТ

1. Природные полимеры. Целлюлоза. Особенности строения и структура. Строение целлюлозных фибрилл. Химическое строение целлюлозы;
2. Определение степени набухания целлюлозы в растворах щелочей и устойчивости целлюлозы к растворяющему действию щелочей.

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

по дисциплине «Структура и сорбционные свойства целлюлозы»

Направление подготовки 18.03.01 (о) - ст. – ХТ

1. Физическая структура целлюлозы. Конформационные превращения целлюлозы. Межмолекулярное взаимодействие и водородные связи в целлюлозе;
2. Метод определения содержания сухого вещества в образцах целлюлозы.

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

по дисциплине «Структура и сорбционные свойства целлюлозы»

Направление подготовки 18.03.01 (о) - ст. – ХТ

1. Строение и сорбционные свойства целлюлозных микрофибрилл (надмолекулярная структура целлюлозы). Аморфно-кристаллическая структура;
2. Взаимодействие целлюлозы с водным раствором гидроксида натрия. Действие растворов щелочей на целлюлозу. Физико-химические основы активации целлюлозы растворами едкого натра.

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

по дисциплине «Структура и сорбционные свойства целлюлозы»

Направление подготовки 18.03.01 (о) - ст. – ХТ

1. Химические свойства целлюлозы. Химические реакции целлюлозы. Гидролиз целлюлозы;
2. Методы определения содержания целлюлозы в древесине.

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

по дисциплине «Структура и сорбционные свойства целлюлозы»

Направление подготовки 18.03.01 (о) - ст. – ХТ

1. Особенности целлюлозы как полимерного сорбента. Гидрофильные свойства. Сорбция паров воды целлюлозой;
2. Химические и физико-химические анализы технических целлюлоз.

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

по дисциплине «Структура и сорбционные свойства целлюлозы»

Направление подготовки 18.03.01 (о) - ст. – ХТ

1. Действие растворов щелочей на целлюлозу. Щелочная целлюлоза. Особенности набухания целлюлозного волокна. Свойства и области применения щелочных видов целлюлозы;
2. Полисахариды древесины. Холоцеллюлоза.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Что собой представляет целлюлоза? Химические свойства.
2. Природные источники сырья для выделения целлюлозы. Ареал произрастания.
3. Марки и характеристики хлопковой целлюлозы.
4. Отличие свойств хлопковой и древесной целлюлоз.
5. Альтернативные источники растительного сырья для получения целлюлозы.
6. Виды растительного сырья и химический состав природных волокон.
7. Природные источники ежегодно возобновляемого растительного сырья.
8. Биохимический синтез целлюлозы в природе.

9. Строение хлопкового и древесного волокон.
10. Химический состав хлопкового и древесного волокон.
11. Льняная целлюлоза и ее отличительные свойства от хлопковой.
12. Области промышленного использования растительной целлюлозы.
13. Химическое строение элементарного звена и макромолекулы целлюлозы.
14. α -, β - и γ - гомологи целлюлозы. Отличия и характеристика качества целлюлозы.
15. Типы гидроксильных групп в элементарном звене целлюлозы и их реакционная способность в кислой и щелочной средах.
16. Гидролиз и окисление ОН- групп целлюлозы.
17. Молекулярная масса целлюлозы и ее полидисперсность. Молекулярно-массовое распределение целлюлозы из хвойной и лиственной древесины.
18. Методы определения абсолютной и характеристической вязкости растворов целлюлозы.
19. Механизм растворения целлюлозы в медно-аммиачном растворителе.
20. Группы растворителей целлюлозы. Комплексообразование в растворах при растворении.
21. Зависимость степени набухания целлюлозы от концентрации щелочи и температуры.
22. Информативность кривых ММР целлюлозы. Получение молекулярно однородной целлюлозы.
23. Доказательства линейного строения макромолекулы целлюлозы.
24. Физико-химические и механические свойства целлюлозы, вытекающие из ее строения.
25. Виды не целлюлозных примесей. Гемичеселлюлоза и другие.
26. Пентозаны, гексозаны и уроновые кислоты в составе древесины. Химическое строение.
27. Лигнин как природное полимерное вещество. Структурные единицы лигнина. Строение боковой цепочки.
28. Вещества растворимые в воде, вещества, извлекаемые органическими растворителями в составе хлопкового волокна.
29. Допустимое количество смолы, жиров и минеральных веществ в очищенной от примесей целлюлозе. Их влияние на процесс этерификации целлюлозы.
30. Виды деструкции целлюлозы. Механизм термической деструкции.
31. Гидролитическая деструкция целлюлозы. Продукты гидролиза.
32. Селективные окислители целлюлозы и их использование на практике.
33. Влияние содержания смол и жиров на реакционную способность целлюлозы.
32. Что такое «зольность». Влияние содержания золы на качество изделий из целлюлозы.
33. Требования к показателю «смачиваемость» у целлюлозы для химической переработки.
34. Методы определения молекулярной массы, степени полимеризации целлюлозы. Требования по вязкости (СП) для переработки целлюлозы в пленки и пластмассы.

