

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский государственный лесотехнический университет»
Кафедра технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров (ТЦБПиПП), Технической механики и оборудования целлюлозно-бумажных производств (ТМОЦБП), Химической технологии древесины, биотехнологий и наноматериалов (ХТДБиН)

Одобрена:

Кафедрой ТЦБПиПП
Протокол от 07.03. 2018 г. № 9
Зав. кафедрой А.В. Вураско
Кафедрой ТМОЦБП
Протокол от 07.03. 2018 г. № 7
Зав. кафедрой Н.В. Куцубина
Кафедрой ХТДБиН
Протокол от 23.01. 2018 г. № 5
Зав. кафедрой Ю.Л. Юрьев

Утверждаю:

Проректор по научной работе
С.В. Залесов



2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б.3. Технология и оборудование химической переработки биомассы
дерева; химия древесины**

Направление: 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве
Направленность (профиль): Технология и оборудование химической перера-
ботки биомассы дерева; химия древесины
Трудоемкость дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 часа

Разработчики
программы

А.В. Вураско
В.П. Сиваков
Ю.Л. Юрьев
В.В. Глухих

д-р техн. наук, доцент, зав. кафедрой
ТЦБПиПП А.В. Вураско
д-р техн. наук, проф., проф. каф.
ТМОЦБП В.П. Сиваков
д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой
ХТДБиН Ю.Л. Юрьев
д-р техн. наук, проф., проф. каф.
ТЦБПиПП В.В. Глухих

Екатеринбург, 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2.1	ВВЕДЕНИЕ.....	3
2.2	Цель и задачи преподаваемой учебной дисциплины.....	4
2.3	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
2.4	ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ, УМЕНИЯМ И ВЛАДЕНИЯМ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ ОБУЧАЮЩИЕСЯ ДО НАЧАЛА (ВХОД) И ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ (ВЫХОД) ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3	СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3.1	Перечень и содержание разделов (модулей) дисциплины	6
3.2	Перечень лабораторных работ, практических, семинарских и дру- гих видовых учебных занятий	7
3.3	Перечень самостоятельной работы обучающегося.....	7
3.4	Контроль результативности учебного процесса по дисциплине и фонд оценочных средств для проведения промежуточной атте- стации обучающихся по дисциплине	7
4	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.	8
5	ТРЕБОВАНИЯ К РЕСУРСАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ РЕЗУЛЬ- ТАТИВНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
	ПРИЛОЖЕНИЯ	
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1	12
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2	14

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Рабочая программа составлена на основе:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 883 с изменениями (приказ Минобрнауки России от 30 апреля 2015 г. № 464);

- паспорта специальностей научных работников 05.21.03 Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины.

- учебного плана УГЛТУ по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», направленность (профиль) подготовки – Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины.

2. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

2.1 ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и область применения дисциплины

В основу настоящей программы положен ряд дисциплин по основным направлениям химической переработки биомассы дерева и химии древесины: химия древесины, технология целлюлозно-бумажного производства, технология лесохимических продуктов и биологически активных веществ древесины, технология производства древесных плит и пластиков. Изучение дисциплины необходимо для подготовки аспирантов к сдаче экзамена кандидатского минимума по специальности.

Роль и место дисциплины в структуре подготовки выпускников

Данная дисциплина является одной из итоговых дисциплин курса, призванных определять и конкретизировать область будущей профессиональной деятельности обучающегося. Базой для изучения дисциплины является весь цикл естественно-научных дисциплин.

Особенности изучения дисциплины

Особенностью изучения дисциплины является формирования индивидуального подхода, с учетом полученных знаний, к фундаментальным (теоретическим) исследованиям по проблемам химии и физико-химии древесины и ее компонентов (целлюлозы, гемицеллюлозных полисахаридов, лигнина и др.), отходов химической переработки биомассы дерева и сельскохозяйственного производства, а также ряда не древесных растений; разработку и экспериментально-теоретическое обоснование химических и физико-химических превращений древесной биомассы и ее компонентов в химической технологии; разработку и экспериментально-теоретическое обоснование новых эффективных технологических и энерготехнологических процессов и оборудования переработки древесины, всей биомассы дерева и другого растительного сырья, производства, обработки и переработки целлюлозы, бумаги, целлюлозных композиционных материалов, картона, древесноволокнистых и древесностружечных плит, лесохимических продуктов, а также продуктов и материалов, полученных на основе древесины и ее компонентов методами гидролиза, пиролиза и биохимического синтеза, других композиционных материалов, биотоплива, ценных продуктов пиролиза, ферментализации, экстракции, химико-механической деструкции и биохимического синтеза на базе растительного сырья, а также последующей обработки и переработки указанных материалов и продуктов; разработку и создание оборудования, машин и аппаратов для реализации химической переработки биомассы дерева.

Объем дисциплины и виды учебной работы:

Виды учебной работы	Объём			
	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
	в ЗЕТ	в акад. час.	в ЗЕТ	в акад. час.
Аудиторные занятия:		26		6
В т.ч. Лекции		26		6
Самостоятельная работа		10		57
Контроль - экзамен		36		9
ВСЕГО	2	72	2	72

2.2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРЕПОДАВАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины» является ознакомление аспирантов с актуальными проблемами химической переработки древесины и недревесного растительного сырья.

Задача изучения дисциплины состоит в том, чтобы аспиранты овладели необходимыми теоретическими знаниями в области современного состояния науки, изучающей химию биомассы дерева и способы переработки ее компонентов, что даёт необходимую основу для оценки и правильной постановки проблем исследовательских работ по направлению технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины.

В результате изучения дисциплины аспирант должен знать современные направления исследований в фундаментальной области науки химия биомассы дерева; современные направления исследований в области химической переработки дерева – новые способы варки древесины, новые материалы на основе целлюлозы, тенденции в совершенствовании способов получения бумаги, новые способы переработки моносахаров, способы пиролиза древесных отходов, способы получения нетоксичных композиционных материалов и древесных плит; способы получения экстрактивных веществ дерева и направления их использования; современные методики проведения исследовательских работ; уметь правильно проводить постановку проблем исследований.

2.3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№	Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1	Эколого- экономическая оценка проектных решений	Современные тенденции эксплуатации и развития машин и оборудования химической переработки биомассы дерева	Научные исследования
2	Химическая и механическая переработка растительного сырья	Химия и физика древесины и ее компонентов	Государственный экзамен
3	Системный анализ в исследовательской работе	-	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

2.4 ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ, УМЕНИЯМ И ВЛАДЕНИЯМ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ ОБУЧАЮЩИЕСЯ ДО НАЧАЛА (ВХОД) И ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ (ВЫХОД) ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

До начала изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- разделы органической и неорганической химии;
- основные процессы и аппараты химической технологии органических и неорганических веществ;
- химию и физику растительного сырья.

Уметь:

- применять методы анализа органических и неорганических веществ;
- проводить статистический анализ данных.

Владеть:

- поиском научно-технической информации (НТИ) в различных источниках;
- статистической обработки результатов наблюдений и эксперимента;
- планирования и анализа результатов эксперимента, в том числе с помощью ПЭВМ;

Иметь представление:

- о новых источниках возобновляемого сырья для решения сырьевых проблем в химической технологии переработки растительной биомассы дерева.

После окончания изучения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- основные методы научно-исследовательской деятельности; методы критического анализа и оценки современных научных достижений;
- фундаментальные положения и инновационные подходы к разработке технологий переработки биомассы дерева и эффективной утилизации отходов производства.

Уметь:

- выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;
- разрабатывать технологические решения по оптимизации и повышению эффективности звеньев технологической цепи.

Владеть:

- навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования;
- методами оптимизации технологических процессов.

После изучения дисциплины аспирант должен обладать **следующими компетенциями:**

универсальными:

УК-1 - способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

профессиональными:

ПК-3 - готовность к совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства;

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 ПЕРЕЧЕНЬ И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ (МОДУЛЕЙ) ДИСЦИПЛИНЫ

№ Раздела, модуля, подраздела, пункта, подпункта	Содержание	Количество часов				Рекомендуемая литература /примечание/	Код формируемых компетенций
		Аудиторная		Самостоятельная			
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очная форма обучения	Заочная форма обучения		
Часть 1. Технология лесохимических продуктов							
1.1	Виды и первичная подготовка сырья для пиролиза. Механизм формирования нанопористой углеродной матрицы.	2	1	2	6	1-6, 14,16	УК-1, ПК-3
1.2	Свойства и применение углеродных нанопористых материалов на основе древесины.	2	1		6	1-6, 14,16	УК-1, ПК-3
1.3	Основные технологии выделения растительных биологически активных веществ. Свойства и применение экстрактивных веществ древесины.	4	1		7	1-6, 14,16	УК-1, ПК-3
	Итого	8	3	2	19		
Часть 2. Технология и оборудование для производства волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона							
2.1	Современные технологии получения механических масс и технической целлюлозы.	4	1	0	5	1-4; 7-10; 17-22	УК-1, ПК-3
2.2	Экологически допустимые способы отбелки и облагораживания технической целлюлозы	2	1	0	5	1-4; 7-10; 17-22	УК-1, ПК-3
2.3	Современные технологии формования бумаги и картона	2	1	1	5	1-4; 7-10; 17-22	УК-1, ПК-3
2.4	Перспективные технологии переработки макулатуры	2	1	1	4	1-4; 7-10; 17-22	УК-1, ПК-3
	Итого	10	4	2	19		
Часть 3. Технологии и оборудование для производства древесных плит							
3.1	Современные технологии и оборудование для производства древесностружечных плит.	2	1	0,5	5	1-4; 11-13; 23-27	УК-1, ПК-3

3.2	Современные технологии и оборудование для производства древесноволокнистых плит.	2	1	0,5	5	1-4; 11-13; 23-27	УК-1, ПК-3
3.3	Современные технологии и оборудование для производства комбинированных древесных плит	2	0,5	0,5	5	1-4; 11-13; 23-27	УК-1, ПК-3
3.4	Экологические аспекты производства и применения древесных плит	2	0,5	0,5	4	1-4; 11-13; 23-27	УК-1, ПК-3
	Итого	8	3	2	19		
	Всего	26	10	6	57		

3.2 ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ, ПРАКТИЧЕСКИХ, СЕМИНАРСКИХ И ДРУГИХ ВИДОВЫХ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	№ раздела	Наименование лабораторных (практических, семинарских) и др. видов учебных занятий	Количество часов		Рекомендуемая литература /примечания/
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
		<i>Не предусмотрены учебным планом</i>			

3.3 ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Вид работы	Содержание	Количество часов		Учебно-методическое обеспечение
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	
Текущая проработка теоретического материала	В соответствии с содержанием лекционных занятий	10	52	Лит-ра из п. 4 данной программы
Подготовка к экзамену, в т.ч. контроль	В соответствии с вопросами (Приложение 1)	36	14	Лит-ра из п. 4 данной программы
Всего		46	66	

График самостоятельной работы установлен в графике учебных занятий в строке «Самостоятельная работа».

3.4 КОНТРОЛЬ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущий контроль состоит в представлении конспекта лекций.

Промежуточная аттестация осуществляется в виде экзамена в письменной форме в

виде ответа аспиранта на билет. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов. Тематика двух вопросов представлена в приложении 1 к данной программе. Третий вопрос берется из дополнительной программы, разрабатываемой научным руководителем и утвержденной председателем ученого совета соответствующего института (факультета) и проректором по научной работе для каждого экзаменуемого.

Фонд оценочных средств приведен в приложении 2.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Реквизиты источника	Год издания	Количество экземпляров в научной библиотеке
Основная литература			
1	Пен, Р.З. Комплексная химическая переработка древесины: учеб. пособие для студентов всех форм обучения по специальности "Технология хим. переработки древесины / Р.З. Пен, Т.В. Рязанова. - Красноярск: СибГТУ, 2012. -158 с.	2012	50
2	Парфенюк, Е.В. Научные основы химической технологии углеводов / Е.В. Парфенюк [и др.]. - М.: URSS: [ЛКИ], 2008. - 528 с.	2008	5
3	Костюкевич, Н.Г. Химия древесины и синтетических полимеров. Химия древесины: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.Г. Костюкевич. – М.: СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет), 2011. – 91 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45423	2011	Электронный ресурс
4	Гамова, И.А. Комплексная химическая переработка древесины: текст лекций [Электронный ресурс] / И.А. Гамова. – М.: СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет), 2012. – 56 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45260	2012	Электронный ресурс
5	Избранные труды / Л. И. Вигоров. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. - 364 с.	2010	10
6	Антина, Е.В. Химия биологически активных веществ и жизненных процессов [Электронный ресурс] / Е.В. Антина. – М.: ИГХТУ (Ивановский государственный химико-технологический университет), 2015. – 303 с. - – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69968	2015	Электронный ресурс
7	Фляте Д.М. Свойства бумаги: учебное пособие / Д.М. Фляте. - Изд. 5-е, стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 384 с.	2012	21
8	Технология целлюлозно-бумажного производства: справочные материалы / Всерос. научно-исслед. ин-т целлюлозно-бумаж. пром-сти (ВНИИБ); [редкол.: П. С. Осипов [и др.]: в 3 т. - СПб.: Политехника, 2002 - .Т. 3: Автоматизация, стандартизация, экономика и охрана окружающей среды в ЦБП, ч. 2:	2010	2

	Охрана окружающей среды и охрана труда в ЦБП / В. Ф. Неволин [и др.]. - 2010. - 487 с.		
9	Пен Р.З. Технология целлюлозы. Примеры технологических расчетов: учебное пособие/ Р.З. Пен, И.Л. Шапиро. - Красноярск: СибГТУ, 2011. – 336 с.	2011	50
10	Гусакова М.А. Технология производства целлюлозы: учебное пособие / М.А. Гусакова, Ю.В. Севастьянова. - Архангельск: Сев. (Аркт.) федер. ун-т, 2011. - 143 с.	2011	3
11	Леонович, А.А. Физико-химические основы образования древесных плит. Древесностружечные плиты: учебное пособие для студентов направления 240100 Химическая технология и биотехнология [Электронный ресурс] / А.А. Леонович. – М.: СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет), 2014. – 36 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=46056	2014	Электронный ресурс
12	Волынский, В.Н. Технология древесных плит и композитных материалов: Учебно-справочное пособие – СПб.; М; Краснодар: Лань, 2010. - 336 с.	2010	5
13	Леонович, А.А. Новые древесноплитные материалы. - СПб.: Химиздат, 2008. - 160 с.	2008	30
Дополнительная литература			
14	Юрьев Ю.Л. Совершенствование производства углеродных материалов на основе березовой древесины. Дисс. на соиск. уч. ст. докт. техн. наук.- Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т. 2014. – 252с.	2014	1
15	Иванов, С.Н. Технология бумаги: учеб. пособ. / С.Н. Иванов. - Изд. 3-е. - М.: Школа бумаги, 2006. - 696 с.	2006	25
16	Неклюдов А.Д. Экологические основы производств: Взаимосвязь экологии, химии и биотехнологии: Учебник для студентов вузов. - М.: МГУЛ, 2003. - 368 с.	2003	5
17	Вураско А.В. Применение антрахинона в целлюлозно-бумажной промышленности: монография. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2006. - 272 с.	2006	32
18	Бармин М.И. Экология целлюлозы: сырье и отходы - входы: монография / М.И. Бармин, А.Н. Гребенкин. - СПб.: Комильфо, 2010. - 591 с.	2010	2
19	Непенин Н.Н. Технология целлюлозы, Т.1. Производство сульфитной целлюлозы: учебное пособие для вузов. - М.: Лесн. пром-сть, 1976. - 6 с.	1976	5
20	Непенин Ю.М. Технология целлюлозы, Т. 2. Производство сульфатной целлюлозы: Учебное пособие для вузов. - М.: Лесн.пром-сть, 1990. - 66 с.	1990	5
21	Технология целлюлозно-бумажного производства: Справочные материалы. В 3-х т. - Т. 1, Часть 1. Сырье и производство полуфабрикатов. - СПб.: ЛТА, 2002. - 432 с.	2002	1
22	Непенин Н.Н. Технология целлюлозы. Т. 3. Очистка сушка и отбелка целлюлозы. Прочие способы получения целлюлозы уч. пособие для вузов / Н.Н. Непенин. Ю.М. Непенин. - 2-е изд., перераб.-М.: Экология, 1994. - 592 с	1994	2

23	Булер, Петер. Термодинамика вещества при высоких давлениях / П. Булер. - СПб.: Янус, 2002. - 176 с.	2002	1
24	Леонович, А.А. Технология древесных плит: прогрессивные решения: Учеб. пособие. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2005. – 208 с.	2005	27
25	Кузнецов, Б.Н. Актуальные проблемы промышленной органической химии: монография/ Б.Н. Кузнецов. – Красноярск: Красноярский гос ун-т, 2002. – 308 с.	2002	1
26	Леонович, А.А. Физико-химические основы образования древесных плит. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2003. – 192 с.	2003	20
27	Леонович, А.А. Древесностружечные плиты: огнезащита и технология / А.А. Леонович, В.Г. Шпаковский. - СПб.: Химиздат, 2012. - 160 с.	2012	1

Нормативно-справочная литература, необходимая для изучения дисциплины
Нет необходимости

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
Нет необходимости

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
Нет необходимости

Методические рекомендации (руководства, указания) и другие материалы

Лабораторный практикум по технологии и оборудованию получения и переработки волокнистых полуфабрикатов: учеб. пособ. / А.В. Вураско [и др.]. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. - 155 с.

Доступ к электронно-библиотечной системе

Название	Тип	Адрес ссылки на ресурс	Тип доступа
Электронный архив УГЛТУ	ЭБ	http://elar.usfeu.ru	открытый
«Znanium.com»	ЭБС	http://www.znanium.com	авторизированный
«Лань»	ЭБС	http://e.lanbook.com	авторизированный

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

5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕСУРСАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к:

- **информационно коммуникационным средствам, техническим средствам обучения**
Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование

электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации

- **перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

- Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>

- Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>

- **выходу в Интернет**

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и отвечают техническим требованиям организации, как на территории организации, так и вне ее.

- **перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

- слайд-лекции;

- **описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

УГЛТУ имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной и мультимедийной техникой (проектор, экран, ноутбук);

- комплект электронных презентаций/слайдов.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Перечень вопросов к экзамену

Технология лесохимических продуктов

1. Виды сырья для пиролиза;
2. Технология и оборудование первичной подготовки сырья для пиролиза;
3. Технология и оборудование пиролиза кускового сырья;
4. Технология и оборудование для пиролиза дисперсного сырья;
5. Механизм формирования нанопористой углеродной матрицы;
6. Свойства и применение древесного угля;
7. Технология и оборудование для получения активных углей;
8. Технология и оборудование для синтеза углеродных катионообменников;
9. Свойства и применение модифицированных древесных углей;
10. Экстрагенты для выделения растительных биологически активных веществ.

Критерии выбора;

11. Основное оборудование для экстрагирования растительных материалов;
12. Массоперенос в системе «твердое пористое тело – жидкость»;
13. Состав, свойства и применение жирорастворимых растительных БАВ;
14. Состав, свойства и применение водорастворимых растительных БАВ;
15. Первичные и вторичные источники растительных БАВ.

Технология и оборудование для производства волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона

1. Влияние свойств исходного растительного сырья на качество получаемого волокнистого полуфабриката;
2. Взаимосвязь конструкционных особенностей дисковых мельниц на выход и свойства механических масс;
3. Основные технологические факторы окислительно-органо-растворительной варки растительного сырья;
4. Полисульфидная варка с добавками антрахинона;
5. Способы отбелки и облагораживания целлюлозы;
6. Теория формования и обезвоживания полотна бумаги на сеточном столе бумагоделательной машины;
7. Способы переработки макулатуры, применяемое оборудование;
8. Химические превращения целлюлозы и других полимеров растительного сырья в процессах переработки;
9. Технология и оборудование для производства карбоксиметилцеллюлозы;
10. Технология и оборудование для производства бумаги «тисью»;
11. Теоретические основы и методы расчета и проектирования составных частей конкретных видов и разновидностей бумагоделательного оборудования и оборудования для подготовки целлюлозы.
12. Современное состояние и тенденции развития оборудования для производства целлюлозы (установки для непрерывной варки целлюлозы, оборудование для промывки и сортировки целлюлозы);
13. Виброакустические процессы и методы контроля и диагностики конкретных видов и разновидностей бумагоделательного оборудования и оборудования для производства целлюлозы.
14. Техническая эксплуатация, ремонт и монтаж конкретных видов и разновидностей бумагоделательного оборудования и оборудования для производства целлюлозы.

15. Современное состояние и тенденции развития оборудования для производства целлюлозы (установки для периодической варки целлюлозы, оборудование для промывки и сортировки целлюлозы).

Технологии и оборудование для производства древесных плит

1. Достоинства и недостатки прессов периодического и непрерывного действия в производстве древесных плит.
2. Особенности технологии и оборудования для производства плит OSB.
3. Особенности технологии и оборудования для производства мягких древесноволокнистых плит сухим способом.
4. Свойства, технологии получения и применение комбинированных древесных плит.
5. Современные тенденции модернизации технологий производства древесных плит.
6. Достоинства и недостатки карбамидных, фенольных, меламиновых и полиизоцианатных связующих в производстве древесных плит.
7. Химизм процессов образования токсичных веществ при производстве и эксплуатации древесных плит.
8. Химизм процессов отверждения фенольных, меламиновых и полиизоцианатных связующих в производстве древесных плит.
9. Применение химических добавок для повышения производительности производства и придания древесным плитам специальных свойств.
10. Современные рецептуры сырья для производства древесных плит.
11. Современные технологические режимы горячего прессования древесных плит.
12. Современные тенденции организации автоматизированного технологического контроля в производстве древесных плит.
13. Современные тенденции снижения себестоимости производства древесных плит.
14. Методы и технологии получения плитных материалов только из возобновляемого сырья.
15. Современные методы измерений прочностных свойств, водостойкости древесных плит и выделения из них формальдегида.

Технологические машины и оборудование производств волокнистых полуфабрикатов, бумаги и картона

1. Теория и конструкция оборудования для роспуска древесной массы.
2. Тенденции совершенствования технологии и конструкции рубительных машин.
3. Теория, конструкция и перспективные направления проектирования окорочных барабанов.
4. Теория, конструкции и перспективные направления проектирования оборудования для роспуска макулатуры.
5. Оборудование для производства древесной массы. Теория, конструкции и перспективные направления проектирования.
6. Установки периодической варки сульфатной целлюлозы. Технологический процесс варки. Конструкции, перспективные направления проектирования варочных котлов.
7. Установки периодической варки сульфитной целлюлозы, технология варки. Конструкции и перспективные направления проектирования варочных котлов.
8. Установки непрерывной варки целлюлозы с вертикальными варочными котлами. Теория, конструкция и перспективные направления проектирования оборудования загрузки сырья в варочный котел.
9. Установка непрерывной варки целлюлозы с горизонтальными варочными трубами. Теория, конструкция и направления проектирования.

10. Печные агрегаты регенерации извести. Теория, конструкция, совершенствование печных агрегатов.
11. Содорегенерационные котлоагрегаты, технология, конструкция, современные направления проектирования.
12. Сеточные столы бумаго и картоноделательных машин. Технологический процесс, конструкции, направления проектирования.
13. Прессы бумаго и картоноделательных машин. Технология прессования, конструкции и направления проектирования.
14. Сушильные части бумаго и картоноделательных машин. Технологические процессы, конструкции и перспективные направления проектирования.
15. Каландры бумагоделательных машин. Теория, конструкция, направления совершенствования.
16. Продольно резательные станки бумаго и картоноделательных производств. Теория, конструкция, направления совершенствования.
17. Поточные линии упаковки рулонов бумаги, теория, конструкции, направления совершенствования.
18. Варочные котлы установок периодической варки целлюлозы. Влияние массы сырья на частоты собственных колебаний варочных котлов.
19. Конструкция сушильного цилиндра. Методы определения наличия избыточного конденсата в сушильных цилиндрах.
20. Вибрационное диагностирование технического оборудования, работающего в широком диапазоне частот вращения валов.

Приложение 2

Фонд оценочных средств по дисциплине «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины»

Таблица освоенности компетенций

Компетенция	Вопросы
УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;	<ol style="list-style-type: none"> 1. Механизм формирования нанопористой углеродной матрицы; 2. Массоперенос в системе «твердое пористое тело – жидкость»; 3. Состав, свойства и применение жирорастворимых растительных БАВ; 4. Состав, свойства и применение водорастворимых растительных БАВ; 5. Первичные и вторичные источники растительных БАВ. 6. Современное состояние и тенденции развития оборудования для производства целлюлозы (установки для непрерывной варки целлюлозы, оборудование для промывки и сортировки целлюлозы); 7. Современное состояние и тенденции развития оборудования для производства целлюлозы (установки для периодической варки целлюлозы, оборудование для промывки и сортировки целлюлозы). 8. Достоинства и недостатки карбамидных, фенольных, меламиновых и полиизоцианатных связующих в производстве древесных плит.

9. Современные тенденции модернизации технологий производства древесных плит.
10. Современные рецептуры сырья для производства древесных плит.
11. Современные технологические режимы горячего прессования древесных плит.
12. Современные тенденции организации автоматизированного технологического контроля в производстве древесных плит.
13. Современные тенденции снижения себестоимости производства древесных плит.
14. Современные методы измерений прочностных свойств, водостойкости древесных плит и выделения из них формальдегида.
15. Теория и конструкция оборудования для роспуска древесной массы.
16. Тенденции совершенствования технологии и конструкции рубительных машин.
17. Теория, конструкция и перспективные направления проектирования окорочных барабанов.
18. Теория, конструкции и перспективные направления проектирования оборудования для роспуска макулатуры.
19. Оборудование для производства древесной массы. Теория, конструкции и перспективные направления проектирования.
20. Установки периодической варки сульфатной целлюлозы. Технологический процесс варки. Конструкции, перспективные направления проектирования варочных котлов.
21. Установки периодической варки сульфитной целлюлозы, технология варки. Конструкции и перспективные направления проектирования варочных котлов.
22. Содорегенерационные котлоагрегаты, технология, конструкция, современные направления проектирования.
23. Сеточные столы бумаго и картоноделательных машин. Технологический процесс, конструкции, направления проектирования.
24. Прессы бумаго и картоноделательных машин. Технология прессования, конструкции и направления проектирования.
25. Сушильные части бумаго и картоноделательных машин. Технологические процессы, конструкции и перспективные направления проектирования.
26. Каландры бумагоделательных машин. Теория, конструкция, направления совершенствования.
27. Продольно резательные станки бумаго и картоноделательных производств. Теория, конструкция, направления совершенствования.

<p>ПК-3 - готовность к совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 28. Виды сырья для пиролиза; 29. Технология и оборудование первичной подготовки сырья для пиролиза; 30. Технология и оборудование пиролиза кускового сырья; 31. Технология и оборудование для пиролиза дисперсного сырья; 32. Механизм формирования нанопористой углеродной матрицы; 33. Свойства и применение древесного угля; 34. Технология и оборудование для получения активных углей; 35. Технология и оборудование для синтеза углеродных катионообменников; 36. Свойства и применение модифицированных древесных углей; 37. Экстрагенты для выделения растительных биологически активных веществ. Критерии выбора; 38. Основное оборудование для экстрагирования растительных материалов; 39. Массоперенос в системе «твердое пористое тело – жидкость»; 40. Состав, свойства и применение жирорастворимых растительных БАВ; 41. Состав, свойства и применение водорастворимых растительных БАВ; 42. Первичные и вторичные источники растительных БАВ. 43. Влияние свойств исходного растительного сырья на качество получаемого волокнистого полуфабриката; 44. Взаимосвязь конструкционных особенностей дисковых мельниц на выход и свойства механических масс; 45. Основные технологические факторы окислительно-органосольвентной варки растительного сырья; 46. Полисульфидная варка с добавками антрахинона; 47. Способы отбели и облагораживания целлюлозы; 48. Теория формования и обезвоживания полотна бумаги на сеточном столе бумагоделательной машины; 49. Способы переработки макулатуры, применяемое оборудование; 50. Химические превращения целлюлозы и других полимеров растительного сырья в процессах переработки; 51. Технология и оборудование для производства карбоксиметилцеллюлозы;
--	--

52. Технология и оборудование для производства бумаги «тисью»;
53. Теоретические основы и методы расчета и проектирования составных частей конкретных видов и разновидностей бумагоделательного оборудования и оборудования для подготовки целлюлозы.
54. Виброакустические процессы и методы контроля и диагностики конкретных видов и разновидностей бумагоделательного оборудования и оборудования для производства целлюлозы.
55. Техническая эксплуатация, ремонт и монтаж конкретных видов и разновидностей бумагоделательного оборудования и оборудования для производства целлюлозы.
56. Достоинства и недостатки прессов периодического и непрерывного действия в производстве древесных плит.
57. Особенности технологии и оборудования для производства плит OSB.
58. Особенности технологии и оборудования для производства мягких древесноволокнистых плит сухим способом.
59. Свойства, технологии получения и применение комбинированных древесных плит.
60. Химизм процессов образования токсичных веществ при производстве и эксплуатации древесных плит.
61. Химизм процессов отверждения фенольных, меламиновых и полиизоцианатных связующих в производстве древесных плит.
62. Применение химических добавок для повышения производительности производства и придания древесным плитам специальных свойств.
63. Методы и технологии получения плитных материалов только из возобновляемого сырья.
64. Установки непрерывной варки целлюлозы с вертикальными варочными котлами. Теория, конструкция и перспективные направления проектирования оборудования загрузки сырья в варочный котел.
65. Установка непрерывной варки целлюлозы с горизонтальными варочными трубами. Теория, конструкция и направления проектирования.
66. Печные агрегаты регенерации извести. Теория, конструкция, совершенствование печных агрегатов.
67. Продольно резательные станки бумаго и картоноделательных производств. Теория, конструкция, направления совершенствования.
68. Поточные линии упаковки рулонов бумаги, теория, конструкции, направления совершенствования.
69. Варочные котлы установок периодической варки целлюлозы. Влияние массы сырья на частоты собственных колебаний варочных котлов.

	<p>70. Конструкция сушильного цилиндра. Методы определения наличия избыточного конденсата в сушильных цилиндрах.</p> <p>71. Вибрационное диагностирование технического оборудования, работающего в широком диапазоне частот вращения валов.</p>
--	---

Оценка сформированных компетенций	Критерии
«5» (отлично)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
«4» (хорошо)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
«3» (удовлетворительно)	Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
«2» (неудовлетворительно)	Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий