

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Химико-технологический институт

***Кафедра технологий целлюлозно-бумажных производств
и переработки полимеров***

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

**Б1.О.25 – КОМПЛЕКСНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – «Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров»

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

г. Екатеринбург, 2025

Разработчик: д.т.н., профессор  /В.В. Глухих/

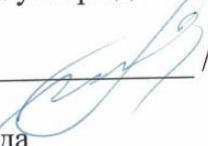
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров (протокол № 7 от 5.02.2025 года).

Зав. кафедрой  / А.В. Савиновских /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол №5 от 05.03.2025).

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

«5 » марта 2025 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	6
очная форма обучения	6
заочная форма обучения	7
очно-заочная форма обучения	8
5.2. Содержание занятий лекционного типа	9
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	10
5.4 Детализация самостоятельной работы	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	13
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	13
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	16
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	21
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	21
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	23
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	25

1. Общие положения

Дисциплина «Комплексная химическая переработка растительного сырья» (далее – курс) относится к обязательной части, входящей в состав образовательной программы высшего образования 18.03.01 - Химическая технология (профиль - Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Комплексная химическая переработка растительного сырья» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.02.2021 № 60н «Об утверждении профессионального стандарта - 26.027 «**Специалист по переработке полимерных и композиционных материалов**».
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.10.2022 № 646н «Об утверждении профессионального стандарта - 23.041 «**Специалист по технологии целлюлозно-бумажного производства**».
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 922 от 7 августа 2020 г.;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.03.01 - Химическая технология (профиль - Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров), подготовки бакалавров по очной, очно-заочной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 20.03.2025).

Обучение по образовательной программе 18.03.01 - Химическая технология (профиль - Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель освоения дисциплины – приобретение обучающимися базовых (начальных) знаний о растительных ресурсах, технических решениях сырьевых проблем производства целлюлозы, бумаги и картона, древесных плит и пластиков, древесного угля, продуктов химической переработки растительной биомассы.

Задачи дисциплины:

- знакомство обучающихся с особенностями химических технологий;
- знакомство обучающихся с видами ресурсов, как источниками исходных веществ (сырья) для химических технологий;
- знакомство обучающихся с сырьевыми проблемами химической технологии и современными техническими решения данных проблем;

знакомство обучающихся с практическим применением химических технологий для комплексной переработки растительной биомассы (фитомассы).

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ОПК-3 - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

определения и основные особенности химической технологии, виды природных ресурсов и их запасы в России, классификации исходных веществ (сырья) для химической технологии, примеры технических решений сырьевых проблем химической технологии в деревоперерабатывающей, целлюлозно-бумажной, лесохимической отраслях промышленности.

уметь:

классифицировать сырье для химической технологии;
составлять типовые структурные (функциональные) схемы комплексной химической переработки растительного сырья.

владеть:

поиском, критическим анализом и синтезом информации, системным подходом для решения поставленных задач.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля и профессиональных стандартов.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

	Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
1.	Информатика	Общая и неорганическая химия	Основы предпринимательской деятельности
2.	Менеджмент	Органическая химия	
3.	Экономическое обоснование проектов	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	
	Химия	Новые технологии и материалы	
	Экология		
	Основы проектной деятельности		
	Основы информационной культуры		

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов		
	очная форма	заочная форма	очно-заочная
Контактная работа с преподавателем*:	53,85	15,85	39,85
лекции (Л)	18	6	20
практические занятия (ПЗ)	34	8	18
лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
иные виды контактной работы	1,85	1,85	1,85
Самостоятельная работа обучающихся:	90,15	128,15	104,15
изучение теоретического курса	15	30	20
подготовка к текущему контролю	15	30	20
курсовая работа (курсовой проект)	24,5	32,5	28
подготовка к промежуточной аттестации	35,65	35,65	35,65
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость	4/144		

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Введение. Общие представления о химической технологии.	1	-	1	2
2	Раздел 2. Сырьевые ресурсы для химической технологии.	1	2	3	5
3	Раздел 3. Промышленные технологии получения крупнотоннажных продуктов из растительного сырья.	4	8	12	5
4	Раздел 3.1. Промышленные технологии получения и пе-	4	8	12	5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	Всего контактной ра- боты	Самостоятельная работа
	переработки целлюлозы и волокнистых полуфабрикатов из растительного сырья.				
5	Раздел 3.2. Промышленные технологии получения полимерных композиционных материалов из растительного сырья.	4	8	12	6
6	Раздел 3.3. Методы и структурные схемы получения органических веществ из древесного сырья.	4	8	12	6
Итого по разделам:		18	34	52	90,15
Промежуточная аттестация				0,35	35,65
Курсовая работа (курсовой проект)		-	-	1,5	24,5
Всего		144			

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Введение. Общие представления о химической технологии.	1	-	1	3
2	Раздел 2. Сырьевые ресурсы для химической технологии.	1	-	1	10
3	Раздел 3. Промышленные технологии получения крупнотоннажных продуктов из растительного сырья.	1	2	3	10
4	Раздел 3.1. Промышленные технологии получения и переработки целлюлозы и волокнистых полуфабрикатов из растительного сырья.	1	2	3	10
5	Раздел 3.2. Промышленные технологии получения полимерных композиционных материалов из растительного сырья.	1	2	3	12
6	Раздел 3.3. Методы и структурные схемы получения	1	2	3	16

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	органических веществ из древесного сырья.				
Итого по разделам:		6	8	14	128,15
Промежуточная аттестация				0,35	35,65
Курсовая работа (курсовой про- ект)				1,5	32,5
Всего				144	

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Введение. Об- щие представления о хи- мической технологии.	1	-	1	3
2	Раздел 2. Сырьевые ре- сурсы для химической тех- нологии.	1	-	1	7
3	Раздел 3. Промышленные технологии получения крупнотоннажных продук- тов из растительного сы- рья.	1	2	3	8
4	Раздел 3.1. Промышлен- ные технологии получения и переработки целлюлозы и волокнистых полуфабри- катов из растительного сы- рья.	1	2	3	8
5	Раздел 3.2. Промышлен- ные технологии получе- ния полимерных компози- ционных материалов из растительного сырья.	1	2	3	7
6	Раздел 3.3. Методы и струк- турные схемы получения органических веществ из древесного сырья.	1	2	3	7
Итого по разделам:		20	18	38	104,15
Промежуточная аттестация				0,35	35,65
Курсовая работа (курсовой про- ект)				-	28
Всего				144	

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Введение.

1.1. Цели и задачи дисциплины.

1.2. Роль и место дисциплины в подготовке бакалавров по направлению 18.03.01.

1.3. Порядок изучения дисциплины.

1.4. Общие представления о химической технологии.

1.4.1. Термины и определения. Основные элементы химической технологии. Схемы химико-технологических процессов.

Определение терминов «химическая технология», «биотехнология», «невозобновляемые сырьевые ресурсы», «возобновляемые сырьевые ресурсы», «комплексная переработка сырья», «вторичное сырьё», «отходы производства», «отходы потребления», «побочные продукты». Основные элементы химической технологии: исходные вещества (сырьё), химико-технологические процессы, аппаратура, продукт. Принципы классификации химических процессов. Схемы химико-технологических процессов: функциональные (структурные) и технологические схемы получения целевых продуктов.

1.4.2. Преимущества и недостатки химической технологии.

Достоинства химической технологии, её преимущества перед биотехнологией и значение для народного хозяйства. Недостатки химической технологии.

1.4.3. Современные проблемы химической технологии и тенденции решения этих проблем.

Сырьевые проблемы в химической технологии. Энергетические и экологические проблемы. Комплексное использование сырья как один из методов решения этих проблем. Тенденции развития химической технологии.

Раздел 2. Сырьевые ресурсы для химической технологии.

2.1. Возобновляемые и невозобновляемые сырьевые ресурсы.

Классификации сырья по: происхождению, запасам, химическому составу, агрегатному состоянию.

2.2. Запасы и объёмы потребления возобновляемых сырьевых ресурсов в мире и в России.

Мировые запасы и объёмы потребления невозобновляемых ресурсов (нефти, природного газа, ископаемого угля). Мировые запасы и объёмы потребления возобновляемых растительных ресурсов (фитомассы наземной и мирового океана). Породный состав и запасы древесины в России. Соотношение фитомассы древесины между кроной, стволом и корнями. Химический состав древесины лиственных и хвойных пород.

Раздел 3. Промышленные технологии получения крупнотоннажных продуктов из растительного сырья.

3.1. Промышленные технологии получения и переработки целлюлозы и волокнистых полуфабрикатов из растительного сырья.

3.1.1. Виды древесного сырья для производства волокнистых полуфабрикатов.

Классификация волокнистых полуфабрикатов: по выходу и степени делигнификации, по способу получения, по назначению. Растительное сырьё для производства волокнистых полуфабрикатов.

3.1.2. Технология производства технической целлюлозы.

Структурные схемы производства сульфитной целлюлозы. Структурные схемы производства сульфатной целлюлозы. Непрерывный и периодический способы. Новые способы делигнификации растительного сырья.

3.1.3. Технология бумаги и картона.

Основные термины и понятия. Классификация бумаги и картона. Структурная схема производства бумаги и устройство бумагоделательной машины.

3.1.4. Переработка макулатурной массы.

Степень использования и степень регенерации макулатуры. Структурные схемы переработки макулатуры. Основные стадии переработки макулатуры. Экономическая эффективность и перспективы использования макулатурной массы.

3.2. Промышленные технологии получения полимерных композиционных материалов из растительного сырья.

3.2.1. Технологии получения древесноволокнистых плит.

Физико-химические принципы получения древесноволокнистых плит (ДВП). Структурные схемы получения ДВП из различных древесных отходов, сельскохозяйственных отходов и однолетних растений, отходов целлюлозно-бумажной и текстильной промышленности.

3.2.2. Технологии получения древесностружечных плит.

Физико-химические принципы получения древесностружечных плит (ДСтП). Структурные схемы получения ДСтП из различных древесных отходов (отходов санитарной рубки леса, твёрдых и мягких отходов деревообработки и лесопиления, утиля мебели). Структурные схемы получения ДСтП из сельскохозяйственных отходов и однолетних растений.

3.2.3. Технологии получения древеснополимерных композиционных материалов и изделий на их основе.

Физико-химические принципы получения древеснополимерных композиционных материалов (ДПК) и изделий на их основе. Структурные схемы получения ДПК из различных отходов растительного происхождения.

3.2.4. Технологии получения полимернодревесных композиционных материалов с минеральными связующими и изделий на их основе.

Физико-химические принципы получения полимернодревесных композиционных материалов с минеральными связующими. Структурные схемы получения полимернодревесных композиционных материалов с минеральными связующими из различных древесных отходов (арболит, опилкобетон, коробетон).

Раздел 3.3. Методы и структурные схемы получения органических веществ из древесного сырья.

Структурные схемы производства древесного угля, продуктов химической переработки растительной биомассы. Структурные схемы производства биоэтанола. Структурные схемы производства биотоплива.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный планом по дисциплине предусмотрены практические занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час		
			очное	заочное	очно-заочное
2	Раздел 2. Сырьевые ресурсы для химической технологии.	Практические занятия	2	-	2
3	Раздел 3. Промышленные технологии получения крупнотоннажных продуктов из растительного сырья.	Практические занятия	8	2	4
4	Раздел 4. Промышленные технологии получения и переработки целлюлозы и волокнистых полуфабрикатов из растительного сырья.	Практические занятия	8	2	4
5	Промышленные технологии получения полимерных композиционных материалов из растительного сырья.	Практические занятия	8	2	4

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час		
			очное	заочное	очно-заочное
6	Методы и структурные схемы получения органических веществ из древесного сырья.	Практическая работа	8	2	4
Итого:			34	8	18

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
1	Раздел 1. Введение. Общие представления о химической технологии.	Подготовка к опросу	2	3	1,5
2	Раздел 2. Сырьевые ресурсы для химической технологии.	Подготовка к тестовому контролю.	3	7	3
		Выполнение задания с подготовкой презентации и доклада.	3	-	-
3	Раздел 3. Промышленные технологии получения крупнотоннажных продуктов из растительного сырья.	Подготовка к тестовому контролю. Подготовка к опросу по теме практических занятий и защите отчетных материалов	11	20	15
4	Раздел 3.1. Промышленные технологии получения и переработки целлюлозы и волокнистых полуфабрикатов из растительного сырья.	Подготовка к тестовому контролю. Подготовка к опросу по теме практических занятий и защите отчетных материалов	11	20	15
5	Раздел 3.2. Промышленные технологии получения полимерных композиционных материалов из растительного сырья.	Подготовка к тестовому контролю. Подготовка к опросу по теме практических занятий и защите отчетных материалов	11	20	15

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
6	Раздел 3.3. Методы и структурные схемы получения органических веществ из древесного сырья.	Подготовка к тестовому контролю. Подготовка к опросу по теме практических занятий и защите отчетных материалов	11	20	15
7	Курсовая работа	Выполнение курсовой работы	40	40	40
8	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	35,65	35,65	35,65
Итого:			127,65	165,65	140,15

5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная учебная литература			
1	Пен, Р.З. Комплексная химическая переработка древесины. Введение в специальность [Текст] : учеб. пособие для студентов всех форм обучения по специальности "Технология хим. переработки древесины" / Р. З. Пен, Т. В. Рязанова ; Сибирский гос. технолог. ун-т. - Изд. 2-е. - Красноярск : СибГТУ, 2012. - 158 с. : ил. - Библиогр.: с. 155.	2012	50
2	Гамова, И. А. Комплексная химическая переработка древесины: текст лекций для студентов 1-го курса направлений 240100 «Химическая технология» и 241000 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»: учебное пособие / И. А. Гамова, В. А. Елкин. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2012. — 56 с. — ISBN 978-5-9239-0420-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45260 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
3	Тунцев, Д.В. Разработка комплексной технологии переработки лигноцеллюлозных отходов лесопромышленного комплекса термохимическим методом / Д.В. Тунцев; Казанский национальный исследовательский технологиче-	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№ п/ п	Автор, наименование	Год из- дания	Примечание
	ский университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 256 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612951 – Библиогр.: с. 223-252. – ISBN 978-5-7882-2454-1. – Текст: электронный.		

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

- электронно-библиотечная система «Лань»;
- электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;
- электронная образовательная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ»
- универсальная база данных EastView (ООО «ИВИС»).

Справочные и информационные системы

- электронно-библиотечная система «Лань». Договор №024/23-ЕП-44-06 от 24.03.2023 г. Срок действия: 09.04.2023-09.04.2024;
- электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Договор №85-05/2022/0046/22-ЕП-44-06 от 27.05.2022 г. Срок действия: 27.06.2022-26.06.2023;
- электронная образовательная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ». Лицензионный договор №015/23-ЕП-44-06 от 16.02.2023 г. Срок действия: 01.03.2023 – 28.02.2024;
- универсальная база данных East View (ООО «ИВИС»), контракт №284-П/0091/22-ЕП-44-06 от 22.12.2022, срок действия с 22.12.2022 по 31.12.2023 г.
- справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>). Договор сопровождения экземпляров системы КонсультантПлюс №0607/ЗК от 25.01.2023. Срок с 01.02.2023 г по 31.01.2024 г.;
- справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>). Договор №6414/0107/23-ЕП-223-03 от 27.02.2023 года. Срок с 27.02.2023 г по 27.02.2024 г.;
- Информационная система 1С: ИТС (<http://its.1c.ru/>). Режим доступа: свободный.

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru/>.
3. Информационные системы, банки данных в области охраны окружающей среды и природопользования – Режим доступа: <http://минприроды.рф>
4. Информационные системы «Биоразнообразие России». – Режим доступа: <http://www.zin.ru/BioDiv/>;
5. База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий (<http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>). Режим доступа: свободный.

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 30.12.2020). С изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021. – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=51460506304105653232087527&cacheid=618FE8A01F3CE2A2127C47EF7B50C3B2&mode=splus&base=RZR&n=357154&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#1ylrpozekjs>.

2. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ (ред. от 07.04.2020). С изм. и доп., вступ. в силу с 14.06.2020. – Режим доступа: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&ts=211626294608152263367298476&cacheid=4C3CCAF5034C6A2E2E4FEA685E43BD91&mode=splus&base=RZR&n=340343&rnd=61BB4DBBDBB4934B5196112E78BCA831#77nt098coio>.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы экзамена, защита курсовой работы. Текущий контроль: опрос, защита отчетных материалов по практической работе, тестирование.
ОПК-3 - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы экзамена, защита курсовой работы. Текущий контроль: опрос, защита отчетных материалов по практической работе, тестирование.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы экзамена (промежуточный контроль формирования компетенций УК-1 и ОПК-3)

отлично – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

хорошо – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные бакалавром с помощью «наводящих» вопросов;

удовлетворительно – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания бакалавром их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение

раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

неудовлетворительно – бакалавр демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания курсовой работы:

отлично: курсовая работа выполнена в срок, содержательная часть доклада и предложенные мероприятия образцовые. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите курсовой работы. Принимал активное участие в дискуссии.

хорошо: курсовая работа выполнена в срок, в содержательной части доклада и предложенных мероприятиях нет грубых ошибок. Обучающийся при защите курсовой работы правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

удовлетворительно: курсовая работа выполнена с нарушением графика, в структуре и предложенных мероприятиях есть недостатки. Обучающийся при защите курсовой работы ответил не на все вопросы.

неудовлетворительно: предложенные мероприятия являются не эффективными. Обучающийся не ответил на вопросы при защите курсовой работы.

Критерии оценивания опроса устного ответа по теме практического занятия (текущий контроль формирования компетенций УК-1 и ОПК-3):

отлично: работа выполнена в срок; оформление и содержательная часть отчета образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при сдаче коллоквиума и защите отчета.

хорошо: работа выполнена в срок; в оформлении отчета и его содержательной части нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при сдаче коллоквиума и защите отчета правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

удовлетворительно: работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, содержательной части отчета есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при сдаче коллоквиума и защите отчета ответил не на все вопросы.

неудовлетворительно: оформление отчета не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не ответил на вопросы коллоквиума и не смог защитить отчет.

Критерии оценки отчетных материалов по практическим работам (текущий контроль формирования компетенций УК-1 и ОПК-3)

отлично: работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи и правильность расчета образцовые; задание выполнено самостоятельно. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите задачи.

хорошо: работа выполнена в срок; оформление, алгоритм решения задачи образцовые; в задаче нет грубых математических ошибок; задача выполнена самостоятельно. Обучающийся при защите задачи правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

удовлетворительно: работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, выбранном алгоритме решения задачи есть недостатки; задача не имеет грубых математических ошибок; задача выполнена самостоятельно. Обучающийся при защите задачи ответил не на все вопросы.

неудовлетворительно: оформление работы не соответствует требованиям; выбран не верный алгоритм решения задачи; работа имеет грубые математические ошибки.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций УК-1 и ОПК-3).

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырёхбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

**Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)
(Фрагмент)**

1. Сформулируйте цели дисциплины «Комплексная химическая переработка растительного сырья».
2. Как называется наука о наиболее экономичных и экологически целесообразных методах и средствах химической переработки сырых природных материалов в продукты потребления и промежуточные продукты?
3. Приведите названия невозобновляемых видов сырья.
4. Приведите названия возобновляемых видов сырья.
5. Приведите названия и последовательность блоков процессов в химической технологии.
6. Сколько примерно миллиардов тонн биомассы дерева синтезируется в год на Земле?
7. Каково усредненное содержание целлюлозы в биомассе дерева?
8. Каково усредненное содержание лигнина в биомассе дерева?
9. Каково усредненное содержание гемицеллюлоз в биомассе дерева?
10. Приведите название данного природного полимера, который является основным компонентом биомассы дерева.
11. Приведите название природного полимера, входящего в состав биомассы дерева и содержащего фенольные группировки.
12. Как называются многокомпонентные материалы, состоящие из двух или более взаимно нерастворимых компонентов, имеющих между собой границу раздела и взаимодействие?
13. Какие компоненты могут содержать в своем составе полимернодревесные композиты?
14. Какие крупнотоннажные материалы, изготавливаемые в промышленности, являются полимернодревесными композитами?
15. Приведите название плитного материала, изготавливаемого путём горячего прессования или сушки массы из древесного волокна, сформированной в виде ковра.
16. Приведите название плитного материала, изготовленного из древесных стружек со связующим, сформированных в виде ковра с последующим его горячим прессованием.
17. Приведите название полимернодревесного композита, получаемого с волокнистым древесным наполнителем и гипсом.
18. В каких процессах принимает участие серная кислота при получении древесноволокнистых плит мокрым способом?
19. В каких процессах принимает участие серная кислота при получении древесноволокнистых плит мокрым способом?
20. В каких процессах принимает участие фенолформальдегидный олигомер при получении древесноволокнистых плит мокрым способом?

21. В каких процессах принимает участие карбаминоформальдегидный олигомер при получении древесноволокнистых плит сухим способом?
22. В каких процессах принимает участие парафин при получении древесноволокнистых плит мокрым способом?
23. В каких процессах принимает участие карбаминоформальдегидный олигомер при получении древесностружечных плит?
24. В каких процессах принимает участие хлористый аммоний при получении древесноволокнистых плит сухим способом?
25. В каких процессах принимает участие сульфат аммония при получении древесностружечных плит?
26. В каких процессах принимает участие парафин при получении древесностружечных плит?
27. Приведите последовательность технологических стадий при получении древесноволокнистых плит.
28. Приведите последовательность технологических стадий при получении древесностружечных плит.
29. В составе каких полимернодревесных композитов можно использовать древесный опил?
30. При получении каких полимернодревесных композитов можно не использовать в качестве сырья синтетические и искусственные олигомеры?
31. При получении каких полимернодревесных композитов используют в качестве связующего цемент?
32. При получении каких полимернодревесных композитов используют в качестве связующего магнезиальные вяжущие?
33. В составе каких древеснополимерных композитов можно использовать макулатуру?
34. В составе каких древеснополимерных композитов можно использовать солому?
35. В составе каких древеснополимерных композитов можно использовать камыш?
36. Предложите структурную схему получения древеснополимерных композитов с использованием в качестве сырья старой мебели.
37. Предложите структурную схему получения древеснополимерных композитов («жидкого дерева») с использованием в качестве сырья древесной шлифовальной пыли.
38. Предложите структурную схему получения арболита с использованием в качестве сырья твердых древесных отходов.
39. Какие виды сырья можно использовать для получения вторичного волокна.
40. Перечислите основные виды волокнистых полуфабрикатов. Принципы классификации волокнистых полуфабрикатов.
41. Предложите структурную схему получения рафинерной механической массы.
42. Предложите структурную схему получения химико-термомеханической массы.
43. Перечислите основные этапы получения бумаги.
44. Перечислите основные этапы получения картона.
45. Перечислите экологически-малоопасные химические реагенты для отбеливания волокнистых полуфабрикатов.
46. Перечислите области применения микрокристаллической и порошковой целлюлозы.
47. Отличия в составе коры и стволовой древесины. Экстрактивные вещества коры хвойных и лиственных пород.
48. Термохимическая и экстракционная переработка коры. Подготовка коры перед переработкой.
49. Традиционное сырье для пиролиза. Классификация сырья по породам.
50. Перспективное сырье для пиролиза. Виды отходов.
51. Подготовка традиционного и дисперсного сырья к пиролизу. Оборудование для подготовки кускового и дисперсного сырья.

52. Сырьевые факторы пиролиза. Зависимость выхода и состава продуктов пиролиза от сырьевых факторов.
53. Физические факторы пиролиза. Влияние физических факторов на выход и состав продуктов пиролиза.
54. Технологические факторы пиролиза. Влияние технологических факторов на выход и состав продуктов пиролиза.
55. Быстрый и медленный пиролиз. Деполимеризация и дегидратация лигноуглеводной матрицы.
56. Пиролиз составных частей древесины. Выход основных продуктов.
57. Основные характеристики кристаллитной структуры древесного угля. Влияние режима пиролиза на структуру угля.
58. Характеристики пористой структуры древесного угля. Классификация пор. Поверхностные группы древесного угля.
59. Технология пиролиза в аппаратах с принудительным перемешиванием материала. Выход и качество древесного угля.
60. Основные показатели качества древесного угля. Зависимость качества древесного угля от технологических факторов пиролиза.
61. Газовые выбросы, сточные воды и твердые отходы пиролиза древесины. Пути решения экологических проблем производства древесного угля.
62. Основные страны – производители древесного угля. Техника для производства древесного угля.
63. Структура потребления древесного угля в развитых странах.
64. Основные различия между кислотным и ферментативным гидролизом.
65. Требования к сырью для производства спирта и кормовых дрожжей.
66. Влияние качества сырья на выход и качество спирта и кормовых дрожжей.
67. Основные конструкции ферментаторов.
68. Применение твердой и жидкой углекислоты.
69. Применение технического спирта.
70. Применение кормовых дрожжей.

Перечень тем курсовых работ

1. С использованием найденной научно-технической информации разработать проект комплексного использования всей биомассы одного вида лесного растения с описанием блок-схемы производства конкретного вида продукции.
2. С использованием найденной научно-технической информации разработать проект комплексного использования всей биомассы одного вида сельскохозяйственного растения с описанием структурной схемы производства конкретного вида продукции.
3. С использованием найденной научно-технической информации разработать проект комплексного использования всей биомассы одного вида морского растения с описанием блок-схемы производства конкретного вида продукции.

Задания в тестовой форме (текущий контроль) (Фрагмент)

1. В каком природном сырье содержится целлюлоза?
 - Нефть.
 - Природный газ.
 - Древесина.
2. В каком природном сырье содержится лигнин?
 - Нефть.

- Природный газ.
 - Морские водоросли.
3. В каком природном сырье содержатся наибольшие количества лекарственных веществ широкого спектра применения?
- Нефть.
 - Природный газ.
 - Растения.
4. Какое природное сырьё возобновляется в самые короткие сроки на планете Земля?
- Нефть.
 - Природный газ.
 - Растения.
5. Какое природное сырьё является самым богатым по запасам органических соединений на планете Земля?
- Нефть.
 - Природный газ.
 - Растения.
6. В составе каких древесных композиционных материалов можно использовать древесный опил?
- Древесностружечные плиты.
 - Древесноволокнистые плиты.
7. Фанера.
8. В составе каких материалов можно использовать отходы тканей из хлопка.
- Древесностружечные плиты.
 - Древесноволокнистые плиты.
 - Картон.
9. Как называют материалы, состоящих из двух или более взаимно нерастворимых компонентов, имеющих между собой границу раздела и взаимодействие?
- Композиционные материалы.
 - Многокомпонентные материалы.
 - Смеси.
10. Какие компоненты могут содержать в своем составе полимерно-древесные композиты?
- Термореактивные смолы.
 - Термопластичные полимеры.
 - Отвердители.
11. При получении каких композиционных материалов в качестве связующего используют неорганические вещества?
- Гипсоволокнистые плиты.
 - Цементостружечные плиты.
 - Древесноволокнистые плиты.
12. При получении каких композиционных материалов в качестве связующего используют органические вещества?
- Гипсоволокнистые плиты.
 - Цементостружечные плиты.
 - Древесноволокнистые плиты.
13. Какой листовой материал изготавливают путём горячего прессования или сушки массы на основе древесного волокна, сформированной в виде ковра.
- Фанера.
 - Древесностружечные плиты.

- Древесноволокнистые плиты.
14. Какой листовой материал изготавливают путём горячего прессования или сушки массы на основе древесной стружки, сформированной в виде ковра.
- Фанера.
 - Древесностружечные плиты.
 - Древесноволокнистые плиты.
15. Какой материал изготавливают на основе растительного сырья.
- Бумага.
 - Картон.
 - Древесные плиты.
 - Бетон.

Примеры вопросов при выполнении курсовой работы и защиты отчётных материалов по практическим заданиям

1. В чём может быть интерес бизнеса при условии промышленной реализации Вашей курсовой работы?
2. Имеют ли Ваши предложения экологическую опасность?
3. В чём заключается комплексность химической переработки растительного сырья по Вашим предложениям и разработкам?
4. Имеются ли отходы производства в предлагаемой Вами технологии производства продукции?
5. Всё ли сырьё, которое Вы предлагаете в своих разработках, является возобновляемым?

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены без замечаний. Обучающийся способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации.
Базовый	хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации.
Пороговый	удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		Обучающийся может под руководством осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации.
Низкий	неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, 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. Обучающийся не способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического материала по умению осуществлять исследования в области химических технологий по заданной методике, обрабатывать и интерпретировать данные.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа бакалавров в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

Формы самостоятельной работы бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

- знакомство с изучением и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- выполнение практического задания.

В процессе изучения дисциплины «Комплексная химическая переработка растительного сырья» бакалаврами направления 18.03.01 Химическая технология (профиль «Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров») *основными видами самостоятельной работы* являются:

- ☐ подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;

- ☐ самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- ☐ выполнение практического задания;
- ☐ выполнение тестовых заданий;
- ☐ выполнение курсовой работы;
- ☐ подготовка к экзамену.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС). Данные тесты используются для проверки остаточных знаний бакалавров, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступать к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о степени их теоретических знаний курса.

Подготовка к практическим работам.

Выполнение индивидуальной практической работы является частью самостоятельной работы обучающегося и предусматривает индивидуальную работу студентов с учебной, технической и справочной литературой по соответствующим разделам курса.

Целью практических занятий является закрепление практических навыков, полученных на лекционных занятиях.

Студент выполняет задание по варианту. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списке группы.

Руководитель из числа преподавателей кафедры осуществляет текущее руководство, которое включает: систематические консультации с целью оказания организационной и научно-методической помощи студенту; контроль над выполнением работы в установленные сроки; проверку содержания и оформления завершенной работы.

Практическая работа выполняется обучающимся самостоятельно и должна быть представлена к проверке преподавателю до начала экзаменационной сессии.

Выполняемая работа должна быть защищена студентом. Студенты, не выполнившие практические работы, к сдаче зачета не допускаются. Работа должна быть аккуратно оформлена в печатном или письменном виде, удобна для проверки и хранения. Защита работы может носить как индивидуальный, так и публичный характер.

Подготовка к выполнению курсовой работы.

Выполнение курсовой работы является частью самостоятельной работы обучающегося и предусматривает индивидуальную работу студентов с учебной, технической и справочной литературой по соответствующим разделам курса.

Целью курсовой работы является формирование идей комплексного использования растительного сырья, понимания потребностей современной экономике в разработке новых видов продукции и перспектив её производства из растительного сырья, развитие закрепление практических навыков, полученных на лекционных занятиях.

Студент выполняет курсовую работу по варианту.

Руководитель из числа преподавателей кафедры осуществляет текущее руководство, которое включает: систематические консультации с целью оказания организационной и

научно-методической помощи студенту; контроль над выполнением курсовой работы в установленные сроки; проверку содержания и оформления завершенной курсовой работы.

Курсовая работа выполняется обучающимся самостоятельно и должна быть представлена к проверке преподавателю до начала экзаменационной сессии.

Выполняемая курсовая работа должна быть защищена студентом. Студенты, не выполнившие курсовую работу, к сдаче зачета не допускаются. Работа должна быть аккуратно оформлена в печатном или письменном виде, удобна для проверки и хранения. Защита работы может носить как индивидуальный, так и публичный характер.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности,

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;

- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare

- для совместного использования файлов: Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware и @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии trialware;

- для организации удаленной связи и видеоконференций: Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии и Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

- при дистанционном изучении дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE).

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются: программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий, задания, контрольные вопросы.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются знакомство обучающихся с основами научных исследований для решения задач химической технологии по получению и переработке материалов на основе природных и синтетических полимеров. Усвоение, понимание, а также структурирование полученных знаний и развитие практических навыков обоснованного выбора методов решения прикладных задач, проведения экспериментов и наблюдений и анализа их результатов с применением компьютерных программ.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практические занятия, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и расчетно-практических методов обучения (участие в дискуссионном занятии, выполнение задания по игровому проектированию и т.п.).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;
- операционная система Astra Linux Special Edition;
- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;
- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный;
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License;
- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года;
- система видеоконференцсвязи Mirapolis;
- система видеоконференцсвязи Пруффми;
- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых, индивидуальных консультаций и выполнения курсовых работ, текущего контроля и

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями. Демонстрационное мультимедийное оборудование: проектор, роутер, экран. Переносные: - ноутбук; - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное столами и стульями; компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационной образовательной среде УГЛТУ.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования, химикатов.