

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.35 Химия и физика растительного сырья

Направление подготовки 29.03.03 Технология полиграфического
и упаковочного производства

Направленность (профиль) – «Технология и дизайн упаковочного производства»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 6 (216)

г. Екатеринбург, 2025

Разработчик: д.т.н., профессор _____ /А.В. Вураско/

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. Первова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ _____ / И.Г. Первова /

« 5 » 03 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
5.2. Содержание занятий лекционного типа	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа.....	9
5.4 Детализация самостоятельной работы	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	12
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	15
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	19
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	20
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	21
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23

1. Общие положения

Дисциплина **«Химия и физика растительного сырья»** относится к дисциплинам по выбору, обязательной части блока 1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 29.03.03 – Технология полиграфического и упаковочного производства (профиль – Технология и дизайн упаковочного производства).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины **«Химия и физика растительного сырья»** являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 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 12.10.2021 № 721н «Об утверждении профессионального стандарта – 40.059 **«Промышленный дизайнер»**.

- 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 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 960 от 22.09.2017;

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. №245;

- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29.06.2015 г. № 636;

- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 05.08.2020 № 885 и приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 390;

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства (профиль – Технология и дизайн упаковочного производства), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛУ (протокол №3 от 20.03.2025).

Обучение по образовательной 29.03.03 – Технология полиграфического и упаковочного производства (профиль – Технология и дизайн упаковочного производства) 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 дисциплины – формирование системы теоретических знаний, умений и навыков в области химии и физики растительного сырья, как природного материала для изготовления тары и упаковки, с учетом анализа научно-технической информации, результатов отечественных и зарубежных исследований.

Задачи дисциплины:

- формирование системы знаний об анатомическом строении, морфологическом и химическом составе различных видов растительного сырья;
- применение знаний об анатомическом строении, морфологическом и химическом составе различных видов растительного сырья для осознанного выбора сырьевых источников для изготовления бумаги и картона с высокими печатными, прочностными и барьерными свойствами;
- применение полученных знаний о взаимосвязи химического строения и структуры природного полимера с их физико-химическими свойствами для получения бумаги и картона с заданными свойствами, соответствующего качества, учитывая химические процессы и режимы производства технической целлюлозы и волокнистых материалов;
- формирование практических навыков определения компонентного состава растительного сырья в лабораторных условиях для расчета химикатов при получении волокнистых материалов и выхода готового продукта;
- формирование практических навыков оценки видов растительного сырья на предмет целесообразности применения его на конкретном производстве;
- формирование практических навыков применения информации из технической документации в качестве основы для составления документации на новые виды продукции.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК -3 Способен проводить измерения, обрабатывать экспериментальные данные, наблюдать и корректировать параметры технологических процессов

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- технологические процессы и режимы производства продукции целлюлозно-бумажного производства;
- в соответствие с законодательной базой на методы измерений и обработки экспериментальных данных, демонстрирует способность проводить измерения и обрабатывать экспериментальные данные анализа электрических цепей, тепловых эффектов химических реакций при комплексной оценке параметров процессов в упаковочных производствах, и на основании полученных данных проводить корректирование параметров технологических процессов производства тары и упаковки.

уметь:

- оценивать и рассчитывать параметры электронных приборов и систем управления по их характеристикам, решать схемотехнические задачи, использовать технические средства для измерения различных физических и химических величин. Пользоваться методами информационных технологий при поиске и обмене информацией, техническими и программными прикладными средствами для решения конкретных задач расчета и оценки параметров при проектировании, моделировании, конструировании процессов и изделий в полиграфической технологии
- рассчитывать расход, компонентный состав сырья, расход химикатов и материалов при получении волокнистых материалов;
- определять целесообразность и возможность внедрения новых видов продукции целлюлозно-бумажного производства на конкретном производстве.

Иметь навыки:

- использования лабораторного и испытательного оборудования, аналитические модели процессов проектирования полиграфической продукции, технологических процессов производства упаковки, умеет анализировать и объяснять полученные результаты.

- определения технологических факторов, влияющих на расход сырья, химикатов, материалов, энергоресурсов;
- анализа технических требований нормативной документации на новые виды продукции целлюлозно-бумажного производства.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам вариативной (базовой) части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных общекультурных, общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

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	2	3	4
1.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	Технология получения волокнистых материалов
2.	Химия		Производственная практика (научно-исследовательская работа)
3.	Органическая химия		Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производстве

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
Контактная работа с преподавателем*:	101,85	21,85
лекции (Л)	32	8
практические занятия (ПЗ)	8	2
лабораторные работы (ЛР)	60	10
иные виды контактной работы	1,85	1,85
Самостоятельная работа обучающихся:	114,15	194,15
изучение теоретического курса	20	80
подготовка к текущему контролю	20	70
курсовая работа	34,5	34,5
подготовка к промежуточной аттестации	35,65	9,65
Вид промежуточной аттестации:	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость	6/216	

*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 УГЛУ 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	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в курс «Химия и физика растительного сырья»	2	-	-	2	5
2	Анатомическое строение и морфология хвойных и лиственных пород древесины	6	-	12	18	5
3	Химический состав и свойства основных компонентов древесины	8	2	12	22	5
4	Физические и физико-химические свойства древесины	4	2	12	18	5
5	Химические и физические превращения целлюлозы	6	2	12	20	12
6	Простые и сложные эфиры целлюлозы	6	2	12	20	12
	Итого по разделам:	32	8	60	100	44
	Промежуточная аттестация				0,35	34,5
	Курсовая работа				1,5	35,65
	Всего	216				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в курс «Химия и физика растительного сырья»	1	-	-	1	25
2	Анатомическое строение и морфология хвойных и лиственных пород древесины	2	-	2	4	25
3	Химический состав и свойства основных	2	0,5	2	4,5	25

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	компонентов древесины					
4	Физические и физико-химические свойства древесины	1	0,5	2	3,5	25
5	Химические и физические превращения целлюлозы	1	0,5	2	3,5	25
6	Простые и сложные эфиры целлюлозы	1	0,5	2	3,5	25
	Итого по разделам:	8	2	10	20	150
	Промежуточная аттестация				0,35	7,65
	Курсовая работа				1,5	34,5

5.2 Содержание занятий лекционного типа

1. Введение в курс «Химия и физика растительного сырья»

1.1. Цели и задачи дисциплины.

1.2 Термины и определения.

1.3 Классификация упаковочных материалов.

2. Анатомическое строение и морфология хвойных и лиственных пород древесины

2.1 Виды растительного сырья: многолетние - деревья, кустарники; однолетние – недревесное растительное сырье, травянистые растения.

2.2 Строение дерева. Макроскопическое строение дерева (сердцевина, ксилема, камбий, кора). Корневая система, крона, ствол. Составные части дерева и их сырьевое значение. Проблема использования всей биомассы дерева.

2.3 Анатомическое строение древесины. Клетки и ткани. Анатомические элементы древесины хвойных пород (ранние и поздние трахеиды, сердцевинные лучи, смоляные ходы, простые и окаймленные поры). Анатомические элементы древесины лиственных пород (клетки либриформа, сосуды, сердцевинные лучи). Кольцесосудистые и рассеяннососудистые породы.

2.4 Камбий. Форма клеток камбия. Деление клеток камбия. Годичная слоистость. Ранняя и поздняя древесина. Рост древесины.

2.5 Тонкое строение стенок древесной клетки. Рост древесной клетки. Первичная и вторичная клеточные стенки. Фибриллярное строение клеточной стенки. Целлюлозные микрофибриллы. Распределение химических компонентов в клеточной стенке.

3. Химический состав и свойства основных компонентов древесины

3.1 Углеводная часть древесины. Холоцеллюлоза. Целлюлоза, гемицеллюлозы и другие нецеллюлозные полисахариды.

3.2 Химическое строение целлюлозы. Конформационные превращения элементарных звеньев и макромолекул целлюлозы. Межмолекулярные взаимодействия в целлюлозе. Кристаллическое состояние целлюлозы. Кристаллическая решетка целлюлозы. Кристаллические модификации целлюлозы. Надмолекулярные структуры целлюлозы. Технические целлюлозы и их анализ. Химические реакции целлюлозы. Реакции функциональных групп. Количественное определение целлюлозы в древесине.

3.3 Гемицеллюлозы и другие нецеллюлозные полисахариды. Классификация и номенклатура нецеллюлозных полисахаридов. Строение макромолекул гемицеллюлоз. Гемицел-

люлозы древесины лиственных и хвойных пород. Водорастворимые полисахариды и полиурониды древесины.

3.4 Экстрактивные вещества древесины. Классификация экстрактивных веществ. Выделение и разделение экстрактивных веществ.

3.5 Строение и свойства лигнина. Понятие о лигнинах. Пространственная структура и неоднородность лигнина. Лигнификация клеточной стенки. Качественное определение лигнина. Химическое строение лигнина. Функциональные группы лигнина и методы их определения. Основные типы связей и димерных структур в макромолекулах лигнина. Конденсированные структуры. Основные типы связей лигнина с углеводами. Макромолекулы лигнина.

4. Физические и физико-химические свойства древесины

4.1 Гетерокапиллярная структура: капиллярные пространства первого и второго порядка.

4.2 Плотность и пористость древесины. Истинная плотность древесного вещества. Плотность древесины (плотность абсолютно сухой древесины, базисная плотность, плотность влажной древесины).

4.3 Электрические свойства. Электропроводность древесины в сухом и влажном состоянии.

4.4 Отношение к жидкостям и газам. Относительная и абсолютная влажность. Степени влагосодержания древесины. Связанная и избыточная влага. Водопоглощение. Влагопоглощение. Точка насыщения волокна. Водопроницаемость. Газопроницаемость и газопоглощение. Механические свойства древесины. Мягкие и твердые породы древесины. Проницаемость древесины. Пропитка древесины. Теплота сгорания. Пластификация древесины.

5. Химические и физические превращения целлюлозы

5.1 Особенности химических реакций целлюлозы, как полимера.

5.2 Деструкция и окисление целлюлозы. Растворение целлюлозы, сложные и простые эфиры целлюлозы.

6. Простые и сложные эфиры целлюлозы

6.1 Получение и применение простых эфиров целлюлозы.

6.2 Получение и применение сложных эфиров целлюлозы.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный план по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очное	заочное
1	Введение в курс «Химия и физика растительного сырья»	Практическая работа		-
2	Анатомическое строение и морфология хвойных и лиственных пород древесины	Практическая работа		-
		Лабораторная работа	12	2
3	Химический состав и свойства основных компонентов древесины	Практическая работа	2	0,5
		Лабораторная работа	12	2
4	Физические и физико-химические свойства древесины	Практическая работа	2	0,5
		Лабораторная работа	12	2
5	Химические и физические превращения целлюлозы	Практическая работа	2	0,5
		Лабораторная работа	12	2
6	Простые и сложные эфиры целлюлозы	Практическая работа	2	0,5

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очное	заочное
		Лабораторная работа	12	2
Итого:			68	10

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Введение в курс «Химия и физика растительного сырья»	Подготовка к опросу по теме практической работы* Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	5	25
2	Анатомическое строение и морфология хвойных и листовых пород древесины	Подготовка к опросу по теме практической работы* Подготовка к опросу по теме лабораторной работы Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	5	25
3	Химический состав и свойства основных компонентов древесины	Подготовка к опросу по теме практической работы* Подготовка к опросу по теме лабораторной работы Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	5	25
4	Физические и физико-химические свойства древесины	Подготовка к опросу по теме практической работы* Подготовка к опросу по теме лабораторной работы Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	5	25
5	Химические и физические превращения целлюлозы	Подготовка к опросу по теме практической работы* Подготовка к опросу по теме лабораторной работы Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	12	25
6	Простые и сложные эфиры целлюлозы	Подготовка к опросу по теме практической работы* Подготовка к опросу по теме лабораторной работы Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	12	25
7	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к экзамену. Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	34,5	7,65
8	Курсовая работа	Выполнение курсовой работы в соответствии с тематикой	35,65	34,5
Итого:			114,15	194,15

* только для очной формы обучения

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
-------	---------------------	-------------	------------

Основная учебная литература			
1	Химия растительного сырья : учебное пособие / А. В. Вураско [и др.] ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2013. - 90 с. : ил., цв. ил. - Библиогр.: с. 87. - ISBN 978-5-94984-448-9	2013	40
2	Евстигнеев, Э. И. Физика и химия целлюлозы и лигнина : учебное пособие / Э. И. Евстигнеев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-9239-1030-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108133 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паро-лю*
3	Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров : учебник / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1061-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167825 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паро-лю*
4	Модификация структуры и свойств целлюлозы / В. А. Петров, З. Т. Валишина, О. Т. Шипина и др. ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. – 172 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560902 – Библиогр.: с. 160-166. – ISBN 978-5-7882-2090-1. – Текст : электронный.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паро-лю*
5	Лабораторный практикум по технологии получения и переработки волокнистых материалов : учебное пособие / А. В. Вураско, А. Р. Минакова, И. А. Блинова, М. А. Агеев. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-94984-633-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142570 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паро-лю*
Дополнительная учебная литература			
6	Леонович, А. А. Основы научных исследований в химической и механической переработке растительного сырья [Текст] : учебное пособие [для специалистов и студентов направлений 150400, 240100] / А. А. Леонович, В. П. Сиваков, А. В. Вураско ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2010. - 137 с. - Библиогр.: с. 126. - ISBN 978-5-94984-311-6	2010	25
7	Комплексная химическая переработка древесины [Текст] : Учебник для вузов / Архангельский гос. техн. ун-т; Под ред. И. Н. Ковернинского. - Архангельск : Изд-во Архангельск. гос. техн. ун-та, 2002. - 348 с. : ил. - (Для вузов). - Библиогр.: с. 342. - ISBN 5-261-00054-3	2002	45

8	Волков, В. А. Нанотехнологии в целлюлозно-бумажной промышленности : учебное пособие / В. А. Волков, В. И. Азаров, Г. Н. Кононов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/104634 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2011	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
9	Винославский, В. А. Химия древесины и синтетических полимеров : учебное пособие / В. А. Винославский, В. И. Азаров. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/104625 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2007	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- 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

- справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>);
- 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/>).

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека elibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
3. Информационная база данных химических формул <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> ;

Нормативно-правовые акты

1. «Конституция Российской Федерации» (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020). – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/
2. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ.

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
-------------------------	----------------------

ОПК -3 Способен проводить измерения, обрабатывать экспериментальные данные, наблюдать и корректировать параметры технологических процессов	Промежуточный контроль: вопросы к экзамену; защита курсовой работы Текущий контроль: опрос по лабораторным и практическим* работам; защита отчетных материалов; тестирование
--	--

*только для очной формы обучения

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

Критерии оценивания устных ответов на экзамене (промежуточный контроль формирования компетенций 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 магистрантом 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 магистрантом 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 - магистрант 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 выполнения и защиты курсовой работы (промежуточный контроль формирование компетенций ОПК-3).

Отлично: содержание полностью раскрывает тему курсовой работы; работа выполнена в срок; оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся правильно ответил на все вопросы при защите курсовой работы.

Хорошо: содержание в основном раскрывает тему курсовой работы; работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Обучающийся при защите работы правильно ответил на все вопросы с помощью преподавателя.

Удовлетворительно: содержание соответствует теме курсовой работы; работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при защите работы ответил не на все вопросы.

Неудовлетворительно: содержание не соответствует теме курсовой работы; оформление работы не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения. Обучающийся не ответил на вопросы при защите работы даже с помощью преподавателя.

Критерии оценивания устного опроса по теме лабораторной и практической работы (текущий контроль формирования компетенций: ОПК-3)

Зачтено: дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос по теме лабораторной работы, показана совокупность знаний о ходе лабораторной работы, о химических реакциях, лежащих в основе лабораторной работы, правильно проведен расчет необходимых для выполнения лабораторной работы реагентов. Записи в лабораторном журнале выполнены в срок, правильно и аккуратно. 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

Зачтено: дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос по теме лабораторной работы, показана совокупность знаний о ходе лабораторной работы, о химических реакциях, лежащих в основе лабораторной работы, с помощью преподавателя проведен расчет необходимых для выполнения лабораторной работы реагентов. Записи в лабораторном журнале выполнены в срок, правильно и аккуратно. Ответ изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные магистром с помощью «наводящих» вопросов;

Зачтено: дан неполный ответ, обучающийся с помощью преподавателя, излагает последовательность хода лабораторной работы, о химических реакциях, лежащих в основе лабораторной работы, с помощью преподавателя проведен расчет необходимых для выполнения лабораторной работы реагентов. Записи в лабораторном журнале выполнены правильно, с незначительными замечаниями. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

Не зачтено: магистр не знает хода лабораторной работы, не понимает сути химических процессов, лежащих в ее основе, не может провести расчет количеств химических реагентов; 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 защиты отчетных материалов по теме лабораторной и практической работы (текущий контроль формирования компетенций ОПК-3):

Зачтено: работа выполнена в срок; оформление и содержательная часть отчета образцовые; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; в отчете приведен аргументированный вывод в соответствии с поставленной целью и задачами, правильно выполнены все задания, дана критическая оценка полученным результатам; даны правильные ответы на дополнительные вопросы по изучаемой теме.

Зачтено: работа выполнена в срок; в оформлении отчета и его содержательной части нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно; присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; в отчете приведен аргументированный вывод в соответствии с поставленной целью и задачами, выполнены все задания, дана оценка полученным результатам, магистрант с небольшими ошибками ответил на все дополнительные вопросы.

Зачтено: работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, содержательной части отчета есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; в отчете приведен вывод в соответствии с поставленной целью и задачами,

задания выполнены с некоторыми ошибками и имеют замечания, магистрант ответил на дополнительные вопросы с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Не зачтено: оформление отчета не соответствует требованиям; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения; в отчете приведен вывод в не соответствующий поставленной цели и задачам, задания выполнены с ошибками, магистрант не ответил на дополнительные вопросы даже с помощью наводящих вопросов преподавателя и не смог защитить отчет.

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

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной 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)

Анатомическое и морфологическое строение древесины. Виды растительного сырья. Строение дерева, его составные части и их сырьевое значение. Проблема использования всей биомассы дерева. Химический состав древесины. Органические и минеральные вещества древесины. Классификация компонентов древесины. Макроскопическое строение древесины (сердцевина, ксилема, камбий, кора). Годичная слоистость. Ранняя и поздняя древесина. Микроскопическое строение древесины. Клетки и типы тканей. Рост древесины. Строение древесины хвойных и лиственных пород. Влияние строения и состава древесины на химическую переработку. Тонкое строение стенок древесной клетки. Состав клеточной стенки. Распределение химических компонентов в клеточной стенке. Влияние строения клеточной стенки на химическую переработку.

Физические и физико-химические свойства древесины. Капиллярно-пористая структура древесины. Влажностные состояния древесины (водопоглощение и гигроскопичность). Свободная и гигроскопичная влага.

Влажность древесины (относительная и абсолютная). Методы определения влажности. Степень влагосодержания древесины. Поглощение гигроскопической и свободной воды. Особенности сушки древесины. Физико-химические свойства древесины. Плотность и пористость древесины. Мягкие и твердые породы древесины.

Углеводная часть древесины. Химическое строение целлюлозы. Конформационные превращения и форма молекул целлюлозы. Внутримолекулярные и межмолекулярные водородные связи. Роль межмолекулярного взаимодействия в образовании межволоконных связей, надмолекулярная структура целлюлозы. Количественное и качественное определение целлюлозы в растительном сырье. Прямые методы определения. Анализ технических целлюлоз. Гемичеселлюлозы и другие нецеллюлозные полисахариды (структурные и водорастворимые полисахариды). Классификация гемичеселлюлоз. Молекулярная масса, полидисперсность и надмолекулярная структура гемичеселлюлоз. Легко- и трудногидролизуемые полисахариды древесины. Методы определения количественного содержания легко- и трудногидролизуемых полисахаридов. Промышленное применение.

Строение и свойства лигнина. Понятие о лигнинах. Природный лигнин и препараты лигнина. Пространственная структура и неоднородность лигнина. Лигнификация клеточной стенки. Качественное определение лигнина. Методы выделения лигнина. Методы количественного определения лигнина. Химическое строение лигнина. Функциональные группы лигнина и методы их определения. Основные типы связей и димерных структур в макромолекулах лигнина. Конденсированные структуры. Основные типы связей лигнина с углеводами.

Экстрактивные вещества древесины. Классификация экстрактивных веществ. Выделение и разделение экстрактивных веществ. Лиофильные и гидрофильные низкомолекулярные экстрактивные вещества древесины. Живица.

Реакции деструкции целлюлозы. Гидролиз целлюлозы. Особенности гидролиза в кислой и щелочной средах. Гидроцеллюлоза, микрокристаллическая целлюлоза. Окислительная деструкция целлюлозы. Основные направления реакции окисления целлюлозы. Деструкция целлюлозы под действием ионизирующих излучений и ультразвука. Механическая деструкция целлюлозы.

Сложные эфиры целлюлозы. Ксантогенаты целлюлозы и получение вязкозных волокон и пленок. Нитраты целлюлозы, получение, свойства и применение. Смешанные слоистые эфиры целлюлозы.

Простые эфиры целлюлозы. Свойства и методы получения простых эфиров. Метилцеллюлоза. Этилцеллюлоза. Гидроксиэтилцеллюлоза. Карбоксиэтилцеллюлоза. Модифицирование целлюлозы. Химическое и структурное модифицирование целлюлозы. Сшивание цепей целлюлозы и ее производных.

Темы курсовых работ

1. Химия и технология производства простых эфиров целлюлозы;
2. Химия и технология производства триацетата целлюлозы и получение пленок на его основе;
3. Химия и технология получения нитратов целлюлозы;
4. Химия и технология получения ксантогенатов целлюлозы;
5. Химия и технология сульфатной варки с антрахиноном;
6. Химия и технология производства сульфатной целлюлозы высокого выхода.
7. Химия и технология бисульфитной варки целлюлозы.
8. Окислительно-органо-сольвентный способ получения целлюлозы из однолетних растений.
9. Производство жесткой сульфитной целлюлозы на магниевом основании.
10. Каталитическая делигнификация древесины с применением антрахинона натронным способом.
11. Каталитическая делигнификация древесины с применением антрахинона сульфатным способом.
12. Химия и технология гидролиза целлюлозы, состав и свойства продуктов гидролиза целлюлозы.
13. Химия и технология производства вторичных ацетатов целлюлозы.

Примеры заданий лабораторных работ (текущий контроль)

1. Определение влажности растительного сырья
2. Микроскопическое исследование анатомических элементов хвойной и лиственной древесины методом мацерации
3. Микроскопическое исследование срезов хвойной и лиственной древесины
4. Определение массовой доли целлюлозы
5. Определение массовой доли лигнина
6. Определение степени набухания целлюлозы.

Проведение лабораторных работ

Перед выполнением лабораторной работы в рабочем журнале дается краткое описание работы и приводятся:

- схема химической реакции основного процесса, схематичное изображение лабораторной установки;

- расчет необходимых количеств реагентов.

В процессе выполнения лабораторной работы студент обязан записать в рабочий журнал все наблюдения по ходу анализа, время отбора и анализа проб, а также привести:

- расчет выхода продукта в процентах от теоретического;

- анализ полученного продукта;

- расчет и построение графиков согласно заданию;

- ответы на задания по работе.

После окончания работы студенты оформляют ее в виде учебно-исследовательского отчета с обобщением полученных результатов и выводами.

Выполнение работ подразумевает параллельное изучение соответствующих разделов теоретических курсов, поэтому лабораторные работы завершаются теоретическими вопросами для самостоятельной проработки.

Защита отчета выражается в аргументированном формулировании выводов в соответствии с поставленной целью и задачами; критической оценки полученных результатов и ответе на дополнительные вопросы по изучаемой теме.

Отчет может быть не допущен к защите при невыполнении существенных разделов, а также при грубых нарушениях правил оформления расчетов и текста.

Примеры заданий практических работ (текущий контроль)

работа по вариантам

1. Технология производства триацетата целлюлозы и получение пленок на его основе;
2. Химические процессы, технология получения вязкозных нитей и применение их в упаковочной отрасли;
3. Технология производства вязкозной пленки и применение их в упаковочной отрасли;
4. Химические процессы, технология получения и применение целлофана;
5. Химические процессы, технология получения и применение растительного пергамента;
6. Перспективы использования древесины для упаковки. Достоинства и недостатки.
7. Технология производства бутадиен-нитрильных каучуков и латексов и применение их для получения комбинированных упаковочных материалов.
8. Способы химической модификации целлюлозных волокон и их применение.

Примеры тестовых заданий (текущий контроль)

Физические и физико-химические свойства древесины

1. Истинная плотность древесного вещества:
 - а)** является величиной постоянной;
 - б)** является величиной переменной;
 - в)** меньше 1;
 - г)** составляет 1540 кг/м³.
2. Относительной влажностью древесины называют:
 - а)** содержание воды в древесине, отнесенное к массе абсолютно сухой древесины;
 - б)** содержание воды в древесине, отнесенное к массе влажной древесины.
3. Абсолютной влажностью древесины называют:
 - а)** содержание воды в древесине, отнесенное к массе абсолютно сухой древесины;
 - б)** содержание воды в древесине, отнесенное к массе влажной древесины.
4. Абсолютно-сухая древесина содержит влаги:
 - а)** 0,5...1 %;
 - б)** 8...12 %;

- в) 15...20 %;
г) 35...100%.
5. Свежесрубленная древесина содержит влаги:
а) 0,5...1 %;
б) 8...12 %;
в) 15...20 %;
г) 35...100%.
6. Связанная или (гигроскопическая) влага в древесине находится:
а) в капиллярных пространствах второго порядка;
б) в капиллярных пространствах первого порядка.
7. Свободная или избыточная (капиллярная) влага в древесине находится:
а) в капиллярных пространствах второго порядка;
б) в капиллярных пространствах первого порядка.
8. Два студента III курса приобрели за одинаковую сумму отходы лесопильного производства в виде опилок для получения гидролизного спирта. Первый студент купил 5 т опилок с влажностью 30 %, а второй – 6 т с $K_{\text{сух}} = 0,65$. Кто из них приобрел абсолютно сухого сырья больше?
а) никто;
б) первый студент;
в) второй;
г) опилки в гидролизном производстве не используют.
9. Точка насыщения волокон соответствует следующему процентному влагосодержанию древесины:
а) 100 %;
б) 30 %;
в) 50 %;
г) 10 %.
10. Выберите косвенный метод определения влажности древесины:
а) высушивание при температуре 105 °С до постоянной массы;
б) определение электропроводности древесины;
в) отгонка воды с неполярным органическим растворителем;
г) титрование реактивом Фишера.

**Контрольные вопросы к устному опросу по лабораторным работам
(текущий контроль)**

1. Расскажите последовательность операций при выполнении лабораторной работы.
2. Какое оборудование и химическая посуда вам потребуется для проведения работы?
3. Перечислите химические реагенты (растворы необходимой концентрации, сыпучие вещества – в каком количестве, газообразные вещества – в каком объеме), необходимы для проведения работы.
4. Какие химические реакции лежат в основе процесса, напишите их.
5. Какие меры безопасности необходимо использовать для выполнения заданной работы?
6. Какой физический смысл несет цифровое значение, полученного в ходе работы, результата?

**Контрольные вопросы к устному опросу по практическим работам
(текущий контроль)**

1. Какую технологию необходимо использовать для выделения технической целлюлозы из древесины для получения упаковочного картона?

2. Какая массовая доля лигнина должна быть при получении такой целлюлозы и почему? Роль лигнина в формировании упругих свойств картона?

3. Какие основные технологические переделы необходимо предусмотреть при получении технической целлюлозы?

4. Выберите единицу основного технологического оборудования и дайте его характеристику (производительность, виды загрузки, разгрузки, наличие перемешивающих устройств и т.)

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены У обучающегося сформирована система теоретических знаний, умений и навыков в области химии и физики растительного сырья. Обучающийся самостоятельно может анализировать научно-техническую информацию и результаты отечественных и зарубежных исследований, применять полученные результаты на практике в сфере упаковочного производства.
Базовый	Хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями У обучающегося сформирована система теоретических знаний, умений и навыков в области химии и физики растительного сырья. Обучающийся может анализировать научно-техническую информацию и результаты отечественных и зарубежных исследований, применять полученные результаты на практике в сфере упаковочного производства.
Пороговый	Удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки У обучающегося частично сформирована система теоретических знаний, умений и навыков в области химии и физики растительного сырья. Обучающийся под руководством более опытного специалиста может анализировать научно-техническую информацию и результаты отечественных и зарубежных исследований, применять полученные результаты на практике в сфере упаковочного производства.
Низкий	Не удовлетворительно	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

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. У обучающегося не сформирована система теоретических знаний, умений и навыков в области химии и физики растительного сырья. Обучающийся не способен анализировать научно-техническую информацию и результаты отечественных и зарубежных исследований, не способен применять полученные результаты на практике в сфере упаковочного производства.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Формы самостоятельной работы бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

- знакомство, изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Internet»
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- сбор и анализ данных для расчета курсовой работы по дисциплине.

В процессе изучения дисциплины **«Химия и физика растительного сырья»** бакалаврами направления 29.03.03 – Технология полиграфического и упаковочного производства основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- выполнение курсовой работы по дисциплине;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к экзамену.

Подготовка к практическим работам.

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях, выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, отработки упражнений и выполнении расчётов по рассматриваемой теме. При необходимости преподаватель оказывает методическую помощь студентам в ходе решения задач и в случае затруднения предлагает высказать предложения по решению задачи всем желающим, особенно тем студентам, которые по тем или иным причинам пропустили лекционное занятие или проявляют пассивность. Целесообразно в ходе решения задач задавать аудитории дополнительные и/или уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по алгоритму решения задачи и применяемым методикам и формулам. Поощрять выступления с места в виде кратких дополнений и постановки вопросов выступающему и преподавателю.

По окончании разбора алгоритма решения задач для повышения эффективности закрепления полученного материала каждый студент проходит тестирование по теме практического занятия.

Цель курсовой работы – углубление и систематизация знаний студентов в области химии и физики растительного сырья, особенностей его морфологического состава и ана-

томического строения для эффективного выбора сырьевой базы для получения, целлюлозы, бумаги, картона и продуктов их химической переработки и обработки. Задача курсовой работы – закрепление практических навыков составления технологических схем при химической переработке растительного сырья.

Курсовая работа выполняется обучающимся самостоятельно и включает изучение нормативных документов и методических указаний, лекционного и практического материала, литературных источников в соответствии с тематикой, анализ и обобщение данных индивидуальных отчетов по производственной практике. Курсовая работа должна быть представлена к проверке преподавателю до начала экзаменационной сессии. Руководитель курсовой работы осуществляет организационную и научно-методическую помощь обучающемуся, контроль над выполнением работы в установленные сроки, проверку содержания и оформления завершенной работы.

Порядок предоставления курсовой работы включает следующие действия:

1. Завершенная курсовая работа представляется обучающимся преподавателю на проверку в день сдачи, указанный в задании.
2. Принятие решения о допуске обучающегося к защите курсовой работы осуществляется руководителем работы.
3. Обучающийся может быть не допущен к защите курсовой работы при невыполнении существенных разделов, а также при грубых нарушениях правил оформления текста.
4. Защита курсовой работы может носить как индивидуальный, так и публичный характер.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформировано в фонде оценочных средств (ФОС).

Данные тесты могут использоваться:

- бакалаврами при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на лабораторных и лекционных занятиях;
- для проверки остаточных знаний бакалавров, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов, т.е. при выполнении тестов не рекомендуется пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить 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 тестовых заданий. 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 ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

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 практического занятия используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint).
- Практические занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории.
- в случае дистанционного изучения 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 первичное восприятие учебной информации о теоретических основах утилизации полимерных материалов.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, лабораторное занятие, семинарское занятие консультация, самостоятельная работа).

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, лабораторных занятий, 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 практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Столы и стулья; рабочее место, оснащено компьютером с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду, а также: экран, проектор, маркерная доска, 2 стеллажа для книг, стенд охраны труда и техники безопасности. Специализированная химическая лаборатория «Лаборатория химии растительного сырья» - оснащенная столами и стульями, рабочими местами, оборудованием: электронные аналитические весы СОНАУSAV264C, весы лабораторные ВЛР-200 с набором гирь, сушильные шкафы ВШ-0,035М-2, муфельная печь СНОП-1,6, вытяжные шкафы ЛАБ-1200ПКТ-2шт., вакуум-насос ВН-461М, вакуум-насос №86 KN.18, лабораторная мешалка СЛМ-2, микроскопы МБР-4 шт., электронный микроскоп JJ-OpticsDigitalLad, вискозиметр капиллярный ВПЖ-3,2, прибор для определения степени набухания СНЦ, установки для титрования-2шт., штативы универсальные ШУ-98, варочная панель НР 102-D4-6шт., песчаные бани ПБ-2 шт., прибор Сокслера-01 экстр-4 шт., анализатор влажности Sartorius MA-35. Островные химические столы ЛАБ-1200 ОКМ – 6 шт.

Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования