

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.В.ДЭ.01.01 Технология получения волокнистых материалов

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)

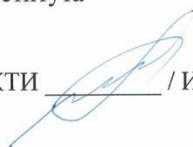
г. Екатеринбург, 2025

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. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

« 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	6
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	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	7
очная форма обучения	7
заочная форма обучения	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа	8
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа.....	10
5.4 Детализация самостоятельной работы	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
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	14
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 «**Технология получения волокнистых материалов**» 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 «**Технология получения волокнистых материалов**» 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 УГЛУТУ (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 освоения дисциплины – сформировать систему знаний, умений и навыков для освоения новых инновационных видов целлюлозно-бумажной продукции для полиграфического и упаковочного производства на основе анализа требований к продукции полиграфического производства.

Задачи дисциплины:

- формирование необходимых знаний о инновационных направлениях производства новых видов полимерной и целлюлозно-бумажной продукции для полиграфического и упаковочного производства из бумаги и картона: механической массы из балансов и щепы, сульфатного и сульфитного производства технической целлюлозы;
- формирование знаний о продукции полиграфического производства из бумаги и картона, способность анализировать требования к продукции полиграфического производства из бумаги и картона;
- изучение способов отбели, очистки, сортирования, облагораживания волокнистых материалов;
- изучение основного оборудования, используемого в данных технологических процессах;
- ознакомление с основными показателями качества волокнистых материалов для производства бумаги и картона.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК – 1 Способен анализировать требования к продукции упаковочного и полиграфического производства, создавать элементы промышленного дизайна

ПК-2 Готов участвовать в выполнении отдельных работ при проведении исследований в сфере технологии полиграфического и упаковочного производства;

ПК-3 Способен анализировать и контролировать технологический процесс полиграфического и упаковочного производства, определять и разрабатывать требования к печатной продукции.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- методы проведения измерений, испытаний, анализов и других видов исследований;
- методы и средства выполнения технических расчетов, вычислительных и графических работ;
- технологию производства, структуру организации, специализацию, перспективы развития.
- о технологии производства продукции и принципах работы оборудования.

уметь:

- проводить измерения, испытания, анализы, технические расчеты, вычислительные и графические работы;
- применять нормативную документацию, методические указания, стандарты в полиграфические и упаковочные производства;
- применять подходящие методы анализа входного и технологического контроля полуфабрикатов и готовой продукции;
- осуществлять технологическую регулировку оборудования, контрольно-измерительных приборов и автоматики, используемых для технологических операций производства;
- определять показатели технического уровня проектируемой продукции.

Владеет навыками:

- вычислительных и графических работ, связанных с проводимыми исследованиями и экспериментами; выбора данных из литературных источников, реферативных и информационных изданий, нормативно - технической документации в соответствии с установленным заданием;
- создания эскизов продукта (изделия, элемента), выполнения технических чертежей;
- контролироля соответствия рабочих чертежей изделия и технологической оснастки художественноконструкторскому проекту, особенно деталей и узлов, которые могут повлиять на удобство эксплуатации и внешний вид конструкции производства, внесение в нее необходимых изменений.

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.	Научные аспекты взаимодействия продуктов с упаковкой	Технология получения полимеров	Системы управления проектирования упаковочного производства
2.	Материалы полиграфического производства и в технологии изготовления упаковки	Технология бумаги и картона	Технология печатных и отделочных процессов
3.		Технология упаковочного производства	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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*:	100,25	24,25
лекции (Л)	32	8
практические занятия (ПЗ)	32	8
лабораторные работы (ЛР)	36	8
иные виды контактной работы	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающихся:	115,75	191,75
изучение теоретического курса	50	90
подготовка к текущему контролю	50	90
подготовка к промежуточной аттестации	15,75	11,75
Вид промежуточной аттестации:	Зачет	Зачет

Общая трудоемкость	6/216	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 УГЛТУ 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 «Технология волокнистых материалов». Производство механической массы из балансов	5	4	6	15	10
2	Производство механической массы из щепы	6	6	6	18	16
3	Производство сульфитной целлюлозы	6	4	6	16	24
4	Производство сульфатной целлюлозы	6	6	6	18	24
5	Промывка, сортирование и очистка волокнистых материалов	4	6	6	16	16
6	Отбелка и облагораживание волокнистых материалов	5	6	6	17	10
Итого по разделам:		32	32	36	100	100
Промежуточная аттестация					0,25	15,75
Всего		216				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение в курс «Технология волокнистых материалов». Производство механической массы из балансов	0,5	0,5	0,5	2,5	30
2	Производство механической массы из щепы	2	2	2	4	30

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
3	Производство сульфитной целлюлозы	2	2	2	6	30
4	Производство сульфатной целлюлозы	2	2	2	6	30
5	Промывка, сортирование и очистка волокнистых материалов	0,5	0,5	1	2,5	30
6	Отбелка и облагораживание волокнистых материалов	1	1	2	3	30
Итого по разделам:		8	8	8	24	180
Промежуточная аттестация					0,25	11,75
Всего		216				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Введение.

1.1 Предмет и задачи курса.

1.2 Основные положения развития целлюлозно-бумажного производства.

Историческая необходимость возникновения промышленности для производства письменного материала. Роль бумаги в жизни современного общества. Волокнистое сырье. Характеристика отрасли. Перспективы развития ЦБП.

2. Лесные биржи и подготовка древесины

2.1 Свойства древесины, как сырья для производства волокнистых материалов.

Древесина, как сырье для производства полуфабрикатов. Используемые древесные породы и их ресурсы. Свойства древесины. Балансы, их качество и учет, отходы лесопиления деревообработки.

2.2 Подготовка древесины к переработке.

Схемы подготовки древесины для производства различных полуфабрикатов. Типы лесных бирж, их планировка в зависимости от видов поставок сырья. Транспортирование и хранение технологической щепы, оборудование бирж для хранения щепы. Техника безопасности на лесных биржах. Распиловка балансов. Многопильные станки. Современные методы окорки балансов и их сравнительная характеристика. Использование отходов окорки и перспективы в связи с научными исследованиями.

2.3 Получение технологической щепы, сортирование.

Измельчение баланса в щепу. Типы рубительных машин и их сравнительная характеристика. Факторы, влияющие на измельчение щепы и ее качество.

3. Производство механической массы из балансов

3.1 Классификация видов древесной массы.

3.2 Сырье и подготовка древесины для дефибрирования.

Подготовка древесной массы для дефибрирования.

3.3 Технологическая схема производства белой древесной массы.

Дефибрерные камни. Эксплуатация дефибрерных камней. Транспортировка и хранение дефибрерных камней. Насечка поверхности дефибрерных камней. Классификация дефибрёров. Основные конструктивные элементы. Принцип действия, достоинства, недостатки.

3.4 Свойства и качество дефибрерной древесной массы.

Свойства дефибрерной механической массы. Показатели качества древесной массы.

3.5 Теоретические основы и факторы дефибрирования.

Теоретические основы дефибрирования. Факторы, влияющие на процесс дефибрирования. Безванное дефибрирование. Дефибрирование древесины разных пород. Современные способы совершенствования технологии производства дефибрерной древесной массы.

4. Производство механической массы из щепы

4.1 Требования к древесному сырью для производства механической массы. Подготовка щепы к размолу.

4.2 Технологические схемы получения механической массы из щепы. Предварительная обработка щепы. Механическая переработка щепы в дисковых мельницах (размол). Производство рафинерной механической массы. Производство термомеханической массы. Производство химико-термомеханической массы. Производство химико-механической массы.

4.3 Теоретические основы и факторы размола.

4.4 Оборудование для размола щепы. Регенерация тепла при производстве механической массы.

5. Производство сульфитной целлюлозы

5.1 Общая схема производства сульфитной целлюлозы.

Состав и характеристика сырой сульфитной кислоты: получение сернистого ангидрида, очистка и охлаждение печных газов, поглощение сернистого ангидрида, приготовление кислоты на растворимых основаниях. Получение диоксида серы сжиганием серы. Приготовление сырой кислоты на кальциевом, магниевом, аммониевом, натриевом основании. Устройство и работа кислотных башен.

5.2 Технология периодической сульфитной варки.

Технология сульфитной варки: загрузка котла щепой, наполнение котла кислотой, варка, окончание варки и опоражнивание котла. Основные процессы и реакции СФИ варки. Пропитка щепы кислотой. Основные факторы, влияющие на процесс пропитки щепы. Реакции лигнина. Реакции углеводного комплекса. Побочные реакции при СФИ варке. Устройство варочных котлов. Современные способы защиты варочных котлов от коррозии. Параметры пара и способы обогрева котла. Способы удаления воздуха из котла. Наполнение котла щепой. Режимы сдувок. Современные режимы сульфитной варки: быстрая варка жесткой целлюлозы, варка вязкой целлюлозы. Непрерывная сульфитная варка.

5.3 Влияние основных факторов сульфитной варки на скорость процесса, выход и качество целлюлозы. Температура варки, присутствие основания. Регенерация сернистого газа и тепла сдувок.

6. Производство целлюлозы щелочными способами

6.1 Общая схема производства натронной и сульфатной целлюлозы.

Современное состояние и перспективы развития производства целлюлозы щелочными способами. Состав и характеристика белого щелока. Общая характеристика щелочной варки. Химизм варки, действие варочного щелока на лигнин, гемицеллюлозы, клетчатку и другие компоненты древесины. Образование побочных продуктов, метилсернистых соединений.

6.2 Технология периодической сульфатной варки.

Техника периодической варки. Устройство варочных котлов, системы принудительной циркуляции щелоков. Наполнение котла щепой и варочным раствором. Режимы варки. Опоражнивание котла.

6.3 Влияние основных факторов сульфитной варки на скорость процесса, выход и качество целлюлозы.

Влияние основных факторов на процесс варки и ее результаты (расход активной щелочи, температуры, сульфидности белого щелока, породы древесины, присутствия посторонних натриевых соединений, добавки черного щелока, размеров щепы).

6.4 Технологии непрерывной сульфатной варки

Непрерывная варка. Варочные котлы непрерывного действия типа Камюр, Эско, установки для непрерывной варки с экстракцией щелока и диффузионной промывкой массы в котле. Быстрая непрерывная СФА варка в аппаратах типа Пандия (варка древесной щепы, варка однолетних растений). Режимы непрерывной варки.

7. Промывка, сортирование и очистка волокнистых материалов

7.1 Назначение и общая характеристика промывки.

7.2 Технология периодической и непрерывной промывки целлюлозы.

Технология промывки целлюлозы: промывка на барабанных фильтрах, промывка массы в диффузоре непрерывного действия, промывка массы методом отжима в прессах. Показатели процесса промывки.

7.3 Сортирование волокнистых материалов

Сортирование древесной массы. Грубое и тонкое сортирование. Очистка массы от минеральных и других включений. Сгущение, обезвоживание, хранение и консервация древесной массы.

7.4 Очистка волокнистых материалов

8. Отбелка и облагораживание волокнистых материалов

8.1 Назначение и методы отбелки

8.2 Отбельные реагенты и техника отбелки.

Характеристика отбеливающих реагентов: хлор, гипохлориты, хлориты, монооксид и диоксид хлора, перекись водорода, озон, кислород, пероксикислоты, биологические агенты. Ступени отбелки. Назначение и методы отбелки. Современные схемы отбелки полуфабрикатов. Техника отбелки.

8.3 облагораживание целлюлозы.

Облагораживание целлюлозы. Горячее, холодное. Кислородно-щелочное облагораживание.

8.4 Особенности отбелки механических масс

Отбелка древесной массы. Белизна древесной массы, цель и способы отбелки.

Отбелка дитионитами. Отбелка пероксидами. Схема отбелки древесной массы пероксидами. Сточные воды от производства механической массы из щепы и их очистка.

8.5 Контроль качества и техническое обеспечение производственной линии

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 «Технология волокнистых материалов». Производство механической массы из балансов	Практическая работа	4	2
		Лабораторная работа	6	-
2	Производство механической массы из щепы	Практическая работа	6	2
		Лабораторная работа	6	-
3	Производство сульфитной целлюлозы	Практическая работа	4	4
		Лабораторная работа	6	-
4	Производство сульфатной целлюлозы	Практическая работа	6	4
		Лабораторная работа	6	-
5	Промывка, сортирование и очистка волокнистых материалов	Практическая работа	6	2
		Лабораторная работа	6	-
6	Отбелка и облагораживание волокнистых материалов	Практическая работа	6	2
		Лабораторная работа	6	-

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очное	заочное
Итого:			68	16

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час	
			очная	заочная
1	Введение в курс «Технология волокнистых материалов». Производство механической массы из балансов	Подготовка к опросу по теме практической работы Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	10	30
2	Производство механической массы из щепы	Подготовка к опросу по теме практической работы Подготовка к опросу по теме лабораторной работы* Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	16	30
3	Производство сульфитной целлюлозы	Подготовка к опросу по теме практической работы Подготовка к опросу по теме лабораторной работы* Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	24	30
4	Производство сульфатной целлюлозы	Подготовка к опросу по теме практической работы Подготовка к опросу по теме лабораторной работы* Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	24	30
5	Промывка, сортирование и очистка волокнистых материалов	Подготовка к опросу по теме практической работы Подготовка к опросу по теме лабораторной работы* Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	16	30
6	Отбелка и облагораживание волокнистых материалов	Подготовка к опросу по теме практической работы Подготовка к опросу по теме лабораторной работы* Подготовка к текущему контролю в виде тестирования	10	30
7	Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	15,75	11,75
Итого:			115,75	191,75

* 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	Вураско, А. В. Технологии получения, обработки и переработки бумаги и картона : учебное пособие / А. В. Вураско, М. А. Агеев, А. Я. Агеев ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Издание 2-е, дополненное и переработанное. – Екатеринбург, 2021. – 276 с. : ил. – ISBN 978-5-94984-793-0. – Текст : электронный.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Герке, Л.Н. Производство древесной массы : учебное пособие / Л.Н. Герке, В.Н. Башкиров, А.В. Князева ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 120 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500885 . – Библиогр.: с. 116. – ISBN 978-5-7882-2175-5. – Текст : электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Ковалева, О. П. Оборудование целлюлозно-бумажного производства. Бумажная фабрика : учебное пособие для студентов / О. П. Ковалева. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 76 с. — ISBN 978-5-9239-1290-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/257846 (дата обращения: 09.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Каретникова, Н. В. Технология целлюлозно-бумажного производства : учебное пособие / Н. В. Каретникова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147461 (дата обращения: 09.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная учебная литература			
5	Жвирблите, А. К. Технология, обработка и переработка бумаги и картона [Текст] : метод. указания по выполнению курсовой работы для студентов очной и заочной форм обучения направления 261200 "Технология полиграф. и упаковоч. пр-ва", специальность 261201 "Технология и дизайн упаковоч. пр-ва" / А. К. Жвирблите, А. В. Вураско, А. Р. Минакова ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. химии древесины и технологии ЦБП. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. - 12 с. - Библиогр.: с. 12.	2012	25
6	Промывка и отбелка целлюлозы : учебное пособие / Л.А. Миловидова, Г.В. Комарова, Т.А. Королева и др. ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2013. – 212 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436383 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-00831-6. – Текст : электронный.	2013	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

7	Вураско А.В. Технология получения, обработки и переработки бумаги и картона [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 261202.65 "Технология и дизайн упаковочного производства" / А. В. Вураско, А. Я Агеев, М. А. Агеев ; [рец. Н. Л. Медяник] ; М-во образования и науки РФ, Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2011. - 272 с.	2011	48
8	Пен, Р. З. Технология целлюлозы. Примеры технологических расчетов [Текст] : учебное пособие / Р. З. Пен, И. Л. Шапиро ; Сибирский гос. технолог. ун-т. - Красноярск : СибГТУ, 2011. - 336 с.	2011	50
9	Кирвана, М. Дж. Упаковка на основе бумаги и картона [Текст] = Paper and paperboard packaging technology / под ред. М. Дж. Кирвана, пер. с англ. В. Е. Ашкенази под ред. Э. Л. Акима, Л. Г. Махотиной. - Санкт-Петербург : ПРОФЕССИЯ, 2008. - 488 с. : ил. - (Научные основы и технологии). - Парал. тит. англ. - ISBN 978-5-93913-131-5. - ISBN 978-1-4051-2503-1	2008	35

*- 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/>.

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/

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

ПК-1 - Способен анализировать требования к продукции упаковочного и полиграфического производства, создавать элементы промышленного дизайна	Промежуточный контроль: зачет – контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: опрос по лабораторным работам*; защита отчетных материалов; тестирование
ПК-2 Готов участвовать в выполнении отдельных работ при проведении исследований в сфере технологии полиграфического и упаковочного производства	Промежуточный контроль: зачет – контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: опрос по лабораторным работам*; защита отчетных материалов; тестирование
ПК-3 Способен анализировать и контролировать технологический процесс полиграфического и упаковочного производства, определять и разрабатывать требования к печатной продукции	Промежуточный контроль: зачет – контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: опрос по лабораторным 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 ответов на зачете (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3)

Показатели и критерии оценивания зачета:

«зачтено» - обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: при ответе на контрольные вопросы при сдаче зачета допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации;

«не зачтено» - обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Критерии оценивания устного опроса по теме лабораторной и практической работы (текущий контроль формирования компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-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 выпол-

нения 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 ПК-1, ПК-2, ПК-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 ПК-1, ПК-2, ПК-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 зачету (промежуточный контроль)

1. Классификация волокнистых полуфабрикатов для производства бумаги и картона, их характеристика и бумагообразующие свойства.
2. Получение технологической щепы. Способы хранения щепы. Характеристика щепы, очистка щепы от гнили.
3. Подготовка и предварительная обработка щепы при производстве механической массы.
4. Подготовка древесины для дефибрирования.
5. Требования к древесному сырью для производства механической массы.
6. Технологическая схема производства механической массы из балансов.
7. Теоретические основы дефибрирования.
8. Факторы, влияющие на процесс дефибрирования.
9. Виды дефибрерных камней. Эксплуатация дефибрерных камней. Гранулометрический состав. Насечка поверхности камня.
10. Теоретические основы производства механической массы из щепы в дисковых мельницах.
11. Производство термомеханической массы. Принципиальная схема и оборудование.
12. Производство химико-механической массы. Принципиальная схема и оборудование.
13. Оборудование для размола щепы при производстве механической массы.
14. Общие тенденции в развитии производства древесной массы.
15. Свойства древесной массы из щепы и использование ее в композиции бумаги и картона.
16. Свойства дефибрерной массы из балансов.
17. Очистка массы от минеральных и других включений. Сгущение, обезвоживание, хранение и консервация древесной массы.
18. Сортирование древесной массы. Грубое и тонкое сортирование.
19. Подготовка древесины к варке. Распиловка, окорка, сортирование щепы.
20. Техника сульфитной варки. Способы удаления воздуха из котла, с целью уплотнения щепы. Температурные режимы сульфитной варки.
21. Сульфитная варка хвойных и лиственных пород древесины.
22. Основные факторы, влияющие на скорость процесса сульфитной варки, выход и качество целлюлозы.
23. Технологическая схема производства сульфитной целлюлозы.
24. Приготовление сырой варочной кислоты на натриевом основании.
25. Техника сульфатной варки. Основные факторы, влияющие на скорость процесса сульфатной варки, выход и качество целлюлозы.
26. Состав варочного щелока для сульфатной варки целлюлозы, показатели качества варочного раствора.
27. Влияние основных факторов на скорость процесса сульфатной варки, выход и качество целлюлозы (температуры, расхода щелочи, концентрации щелочи и т.д.).
28. Периодическая сульфатная варка целлюлозы.
29. Непрерывная варка целлюлозы в установках типа Камюр.
30. Быстрая непрерывная варка целлюлозы в установках Пандия.
31. Основные процессы и явления при промывке целлюлозы и оценка ее результатов.
32. Высокотемпературная (диффузионная) промывка в варочных аппаратах и диффузорах непрерывного действия. Схема промывки.
33. Непрерывная промывка целлюлозы (методом отжатия на прессах, в винтовых прессах, на барабанных вакуум фильтрах, в пресс-фильтрах)
34. Способы периодической промывки целлюлозы (в сжегах при выдувке и вымывке, в диффузорах периодического действия)
35. Очистка и сортирование целлюлозы.
36. Грубое и тонкое сортирование, очистка в вихревых очистителях, фракционирование технической целлюлозы.
37. Сортировка и переработка отходов сортирования при производстве полуфабрикатов высокого выхода. Виды очистки. Применяемое оборудование.
38. Цели и задачи процесса отбелки целлюлозы. Общая схема процесса отбелки.

39. Отбелка целлюлозы экологически малоопасными реагентами.
40. Отбелка технической целлюлозы озоном.
41. Отбелка целлюлозы пероксидом водорода.
42. Отбелка целлюлозы пероксидами.
43. Отбелка и облагораживание целлюлозы для химической переработки.
44. Особенности отбелки древесной массы. Отбелка дитионитами.
45. Особенности отбелки древесной массы. Отбелка пероксидами, применяемое оборудование.
46. Отбелка полуфабрикатов высокого выхода. Применяемые химикаты и оборудование.

Примеры заданий лабораторных работ (текущий контроль)

1. Определение влажности древесины и целлюлозы разными методами.
2. Анатомическое исследование растительного сырья.
3. Определение содержания лигнина в различных видах растительного сырья.
4. Определение массовой доли лигнина в волокнистых материалах.
5. Проведение окислительно-органо-растворительной варки растительного сырья в лабораторных условиях.
6. Определение степени помола технической целлюлозы, получение отливок образцов технической целлюлозы.
7. Оценка физико-механических характеристик полученных образцов.

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. Расчёт баланса воды и волокна при получении механической массы из щепы.
2. Расчёт баланса воды и волокна при получении древесной массы из балансов.
3. Расчёт баланса воды и волокна при получении технической целлюлозы сульфатным способом.
4. Расчёт баланса воды и волокна при получении полуцеллюлозы.

Примеры тестовых заданий (текущий контроль)

1. Раствор химикатов после сжигания черного щелока и растворения плава называют:

- а) белым щелоком;
- б) сточной водой;
- в) красным щелоком;
- г) суспензией;
- д) зеленым щелоком.

2. Отщепление метоксильных групп от молекул лигнина при сульфатной варке способствует образованию:

- а) муравьиной кислоты;
- б) метилового спирта;
- в) уксусной кислоты;
- г) скипидара;
- д) меркаптанов.

3. После варки целлюлозу подвергают:

- а) отбелке;
- б) размолу;
- в) сортированию;
- г) сушке;
- д) обессмоливанию.

4. При периодической варке варочный щелок подают:

- а) со щепой в верхнюю горловину котла;
- б) в варочный котел перед загрузкой щепы;
- в) через систему циркуляции;
- г) в нижнюю часть котла после загрузки щепы;
- д) в середину котла во время загрузки щепой.

5. Максимальное количество труб в установке «Пандия»

- а) 20;
- б) 4;
- в) 12;
- г) 8;
- д) 10.

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

1. Какие основные и побочные химические реакции протекают при делигнификации древесины?
2. Как порода древесины влияет на прочность получаемой бумаги и картона?
3. Какие технологические факторы необходимо применить для повышения прочности волокнистых материалов?
4. Какие основные и побочные химические реакции протекают при получении технической целлюлозы?
5. Перечислите какое оборудование потребуется для определения степени помола технической целлюлозы?

6. Перечислите основные факторы, влияющие на белизну волокнистого материала: технической целлюлозы, механической массы?
7. Какая химическая посуда и оборудование потребуется для определения степени делигнификации технической целлюлозы?
8. Какие физико-химические явления лежат в основе анализа исходного сырья для получения волокнистых полуфабрикатов?
9. Какие физико-химические процессы лежат в основе анализа волокнистых материалов?

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

1. Перечислите основные принципы и отличительные особенности расчета баланса по воде и волокну для целлюлозных материалов.
2. Перечислите основные принципы рационального использования отработанных варочных растворов при получении технической целлюлозы?
3. Какие методики расчета материального баланса предпочтительнее использовать для различных видов получения волокнистых материалов?
4. Какие способы отбелки применяют для механической (древесной) массы и почему?
5. Приведите пример схемы отбелки термомеханической массы до заданной белизны.
6. Составьте принципиальную схему сортирования древесной массы для получения упаковочных видов бумаги?

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	За- чтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. У обучающегося сформирована система знаний, умений и навыков. Обучающийся самостоятельно способен осваивать разработку новых видов целлюлозно-бумажной продукции для полиграфического и упаковочного производства. Способен самостоятельно анализировать требования к продукции полиграфического производства.
Базовый	За- чтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. У обучающегося сформирована система знаний, умений и навыков. Обучающийся способен осваивать разработку новых видов целлюлозно-бумажной продукции для полиграфического и упаковочного производства. Способен анализировать требования к продукции полиграфического производства.
Пороговый	За- чтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		У обучающегося частично сформирована система знаний, умений и навыков. Обучающийся с посторонней помощью способен осваивать разработку новых видов целлюлозно-бумажной продукции для полиграфического и упаковочного производства. Способен с посторонней помощью анализировать требования к продукции полиграфического производства.
Низкий	Не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен осваивать разработку новых видов целлюлозно-бумажной продукции для полиграфического и упаковочного производства.

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 аргументировано предлагать экологически безопасные технологии, включая обоснованный выбор метода и аппаратного оформления технологического процесса, позволяющие максимально минимизировать негативное антропогенное воздействия различных источников загрязнения атмосферы на воздушный бассейн.

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 и магистрантов).

Самостоятельная работа бакалавров в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности.

Формы самостоятельной работы бакалавров 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;
- создание презентаций и докладов по условию кейс-задания.

В процессе изучения дисциплины **«Технология получения волокнистых материалов»** бакалаврами направления 29.03.03 **«Технология полиграфического и упаковочного производства»** основными видами самостоятельной работы являются:

- ☐ подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- ☐ самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- ☐ выполнение тестовых заданий;
- ☐ подготовка к зачету.

Подготовка к практическим и лабораторным работам.

Целью практических и лабораторных занятий является закрепление теоретических знаний, полученных на лекциях, выработки практических умений и приобретения навыков в применении лабораторного оборудования, химической посуды, последовательности действий, решении задач, отработки упражнений и выполнении расчётов по рассматриваемой теме. При необходимости преподаватель оказывает методическую помощь студентам в ходе решения задач. По окончании разбора алгоритма решения задач для повышения эффективности закрепления полученного материала каждый студент проходит тестирование по теме практического занятия. 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 завершённой 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) экзамена 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.

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

Данные тесты могут использоваться:

- бакалаврами при подготовке к зачету 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. 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 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 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 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.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

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 УГЛУ.

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.
Помещение для лабораторных занятий	Учебная лаборатория « Лаборатория химии растительного сырья » - оснащенная столами и стульями, рабочими местами, оборудованием: электронные аналитические весы СОНАУСАV264С, 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 КН.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 МА-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