

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.ДВ.02.01 Технология и оборудование получения и переработки волокнистых материалов

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль) – «Химическая технология переработки растительного сырья»

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 10 (360)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: канд. тех. наук, доцент  /М.А. Агеев /

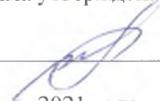
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры *технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров* (протокол № 4 от « 03 » 02 2021 года).

Зав. кафедрой  / А.В. Вураско /

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией химико-технологического института (протокол № 4 от « 03 » 02 2021 года).

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Перова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Перова /

« 03 » 02 2021 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	7
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	8
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	8
очная форма обучения	8
заочная форма обучения	9
5.2. Содержание занятий лекционного типа	10
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	13
5.4. Детализация самостоятельной работы	14
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	16
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	18
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	18
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	18
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	20
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	23
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	24
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	26
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26

1. Общие положения

Дисциплина «Технология и оборудование получения и переработки волокнистых материалов» относится к дисциплинам (модулям) вариативной части учебного плана, формируемым участниками образовательных отношений части учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 18.03.01 – Химическая технология (профиль – Химическая технология переработки растительного сырья).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Технология и оборудование получения и переработки 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.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата) № 1005 от 11 августа 2016 г., (зарегистрировано в Минюсте России 29.07.2016 № 43476);
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 18.03.01 - Химическая технология (профиль – Химическая технология переработки растительного сырья), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №6 от 20.06.2019), и утвержденный ректором УГЛТУ (20.06.2019).

Обучение по образовательной программе направления 18.03.01 «Химическая технология» (профиль – Химическая технология переработки растительного сырья) 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 – формирование теоретических знаний и практических навыков в области технологий получения и переработки волокнистых материалов, эксплуатации и ремонта технологического оборудования, использования знаний свойств химических элементов и материалов, научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта для решения задач профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- Изучить принципы работы оборудования используемого для получения и переработки материалов полуфабрикатов;
- Изучить нормативно-техническую документацию режимов технологических процессов получения и переработки волокнистых материалов;
- Применить теоретические знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач по получению и переработке волокнистых материалов;
- Выработать навык использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности.

- Выработать навыки проверки технического состояния оборудования и подготавливать оборудование к ремонту.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 Способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта.

ПК-8 Готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования.

ПК-11 Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.

ПК-18 Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-20 Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:
знать:

- Методы исследования, проектирования и экспериментальных работ;
- Стандарты, технические условия руководящие материалы и по оформлению технической документации производства;
- Устройство, принцип действия, технические характеристики, особенности эксплуатации установки;
- Физико-химические, механические свойства сырья, материалов и готовой продукции;
- Физико-химические и механические свойства волокнистых материалов и технологии их производства;
- Технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования;
- Удельные нормы расхода сырья, химикатов, вспомогательных материалов, энергоресурсов;
- Основное технологическое оборудование и принципы его работы;
- Современные и перспективные химикаты;
- Факторы, влияющие на режим работы и параметры технологических процессов;
- Технические условия, описывающие локальные требования к качеству выпускаемой продукции;
- Физико-химические и механические свойства материалов и технологии их производства;
- Технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования по производству материалов, правила его эксплуатации;
- Технологический регламент производства продукции в производственной организации;
- Типовые технологические процессы и режимы производства;
- Отечественные и зарубежные достижения науки и техники

уметь:

- Анализировать специальную литературу;
- Налаживать оборудования при проведении испытания и исследовании образцов;
- Соблюдать требования безопасного ведения работ;
- Изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники с целью их внедрения в производство;

- Осуществлять эксплуатационный контроль оборудования;
- Контролировать технологический процесс производства;
- Оценивать работу основного технологического оборудования при выпуске продукции;
- Контролировать технологический процесс производства на соответствие технологическому регламенту;
- Контролировать эксплуатацию машин, механизмов и другого оборудования, соблюдение технологических процессов производства;
- Определять влияние показателей качества поступающего на предприятие сырья, химикатов, вспомогательных материалов на качество вырабатываемой продукции;
- Контролировать технологические параметры производства продукции после внесения изменений в технологическую документацию;
- Использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий;
- Систематизировать и обобщать информацию по потребительским и технологическим характеристикам продуктов-аналогов;
- Обобщать и внедрять результаты исследований в производство;
- Проводить расчет эффективности использования оборудования и материалов.

владеть навыками:

- Оформления технической документации по производству изделий и материалов;
- Подбора оборудования, технологической оснастки средств автоматизации и механизации;
- Разработки технического задания на выпуск определенного вида продукции;
- Составления планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест;
- Расчета производственных мощностей и загрузки оборудования производства материалов;
- Расчета нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, материалов, инструментов), экономической эффективности технологических процессов;
- Анализа результатов контроля технологических процессов;
- Внесения изменений в технологическую документацию изготовления продукции для предупреждения и устранения причин брака;
- Оценки работы оборудования и технологических параметров;
- Анализа расхода сырья, химикатов, вспомогательных материалов, энергоресурсов при выпуске продукции;
- Определение технологических факторов, влияющих на расход сырья, химикатов, материалов, энергоресурсов;
- Подбора химикатов, обеспечивающих требуемое качество продукции при более низких расходах по сравнению с применяемыми химикатами;
- Подготовки рекомендаций по экономному расходованию сырья, химикатов, вспомогательных материалов и энергоресурсов;
- Контроля характеристик новых продуктов на соответствие технологическим требованиям производства и требованиям заказчика

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений. Дисциплина направлена на формирование в процессе обучения бакалавра профессиональных 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.	Химия и физика высокомолекулярных соединений	Технология и оборудование получения и переработки волокнистых полуфабрикатов.	Производственная практика (преддипломная)
2.	Химия и физика растительного сырья	Технология получения и полимеров	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3.	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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*:	144	38
лекции (Л)	72	12
практические занятия (ПЗ)	32	2
лабораторные работы (ЛР)	40	24
иные виды контактной работы	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	216	322
изучение теоретического курса	90	155
подготовка к текущему контролю	90	154
подготовка к промежуточной аттестации	36	13
Вид промежуточной аттестации:	Зачет; Экзамен	Зачет; Экзамен
Общая трудоемкость	10/360	

*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	Раздел 1. Общие сведения о волокнистых материалах. Производство механической массы из балансов	6	2	-	8	12
2	Раздел 2. Производство механической массы из щепы	6	2	6	14	12
3	Раздел 3. Производство сульфитной целлюлозы	6	4	6	16	12
4	Раздел 4. Производство целлюлозы щелочными способами	6	2	6	14	12
5	Раздел 5. Промывка, сортирование и очистка волокнистых материалов	6	4	2	12	12
6	Раздел 6. Отбелка и облагораживание волокнистых материалов	6	2	-	8	12
7	Раздел 7. Общие сведения о производстве волокнистых материалов.	1		-	1	2
8	Раздел 8. Размол бумажной массы	6		6	12	18
9	Раздел 9. Проклейка бумажной массы	3		2	5	7
10	Раздел 10. Наполнение бумажной массы	2		2	4	6
11	Раздел 11. Крашение и подцветка бумажной массы	2			2	3
12	Раздел 12. Подготовка бумажной массы к отливу	1	12		13	20
13	Раздел 13. Формование бумажного полотна на сеточном столе бумагоделательной машины	3	4	2	9	13
14	Раздел 14. Прессовая часть бумаго- и картоноделательных машин	1			1	2
15	Раздел 15. Сушка бумаги и картона	2		2	4	6
16	Раздел 16. Общие сведения об обработке и переработке бумаги и картона	1			1	1
17	Раздел 17. Физико-химическая обработка бумаги и картона. Общие принципы нанесения покрытий	6		6	12	18
18	Раздел 18. Механическая технология обработки бумаги и картона	3			3	5
19	Раздел 19. Переработка бумаги и картона в различные изделия.	5			5	7
Итого по разделам:		72	32	40	144	180
Промежуточная аттестация						36
Всего						360

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Общие сведения о волокнистых материалах. Производство механической массы из балансов	0,5		2	2,5	21,5
2	Раздел 2. Производство механической массы из щепы	1		2	3	21,5
3	Раздел 3. Производство сульфитной целлюлозы	1			1	21,5
4	Раздел 4. Производство целлюлозы щелочными способами	2		4	6	21,5
5	Раздел 5. Промывка, сортирование и очистка волокнистых материалов	1			1	21,5
6	Раздел 6. Отбелка и облагораживание волокнистых материалов	0,5			0,5	21,5
7	Раздел 7. Общие сведения о производстве волокнистых материалов.	0,25			0,25	3
8	Раздел 8. Размол бумажной массы	0,5		4	4,5	36
9	Раздел 9. Проклейка бумажной массы	0,5		2	2,5	17
10	Раздел 10. Наполнение бумажной массы	0,5		2	2,5	17
11	Раздел 11. Крашение и подцветка бумажной массы	0,25			0,25	3
12	Раздел 12. Подготовка бумажной массы к отливу	0,5	2		2,5	16
13	Раздел 13. Формование бумажного полотна на сеточном столе бумагоделательной машины	0,5		2	2,5	17
14	Раздел 14. Прессовая часть бумаго- и картоноделательных машин	0,5			0,5	6
15	Раздел 15. Сушка бумаги и картона	0,5		2	2,5	17
16	Раздел 16. Общие сведения об обработке и переработке бумаги и картона	0,5			0,5	6
17	Раздел 17. Физико-химическая обработка бумаги и картона. Общие принципы нанесения покрытий	0,5		4	4,5	33
18	Раздел 18. Механическая технология обработки бумаги и картона	0,5			0,5	3
19	Раздел 19. Переработка бумаги и картона в различные изделия.	0,5			0,5	6
Итого по разделам:		6	2	16	38	309
Промежуточная аттестация						13
Всего					360	

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Общие сведения о волокнистых материалах.

Волокнистое сырье. Свойства древесины, как сырья для производства волокнистых материалов. Древесина, как сырье для производства полуфабрикатов. Используемые древесные породы и их ресурсы. Свойства древесины. Распиловка балансов. Измельчение баланса в щепу. Типы рубительных машин и их сравнительная характеристика. Факторы, влияющие на измельчение щепы и ее качество. Производство механической массы из балансов. Классификация видов древесной массы. Сырье и подготовка древесины для дефибрирования. Подготовка древесной массы для дефибрирования. Технологическая схема производства белой древесной массы. Дефибрерные камни. Эксплуатация дефибрерных камней. Транспортировка и хранение дефибрерных камней. Насечка поверхности дефибрерных камней. Классификация дефибреров. Основные конструктивные элементы. Принцип действия, достоинства, недостатки. Свойства и качество дефибрерной древесной массы. Свойства дефибрерной механической массы. Показатели качества древесной массы. Факторы, влияющие на процесс дефибрирования. Безванное дефибрирование. Дефибрирование древесины разных пород.

Раздел 2. Производство механической массы из щепы

Требования к древесному сырью для производства механической массы. Подготовка щепы к размолу. 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. Теоретические основы и факторы размола. Оборудование для размола щепы. Регенерация тепла при производстве механической массы.

Раздел 3. Производство сульфитной целлюлозы

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

Раздел 4. Производство целлюлозы щелочными способами

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. Технология периодической сульфатной варки. Техника периодической варки. Устройство варочных котлов, системы принудительной циркуляции щелоков. Наполнение котла щепой и варочным раствором. Режимы варки. Опоражнивание котла. 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). Технологии непрерывной сульфатной варки. Непрерывная варка. Варочные котлы непрерывного действия типа Камюр, 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.

Раздел 5. Промывка, сортирование и очистка волокнистых материалов

Назначение и общая характеристика промывки. 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. Сортирование волокнистых материалов. Сортирование древесной массы. Грубое и тонкое сортирование. Очистка массы от минеральных и других включений. Сгущение, обезвоживание, хранение и консервация древесной массы. Очистка волокнистых материалов

Раздел 6. Отбелка и облагораживание волокнистых материалов

Назначение и методы отбелки. 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. облагораживание целлюлозы. облагораживание целлюлозы. Горячее, холодное. Кислородно-щелочное облагораживание. 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.

Раздел 7. Общие сведения о производстве бумаги и картона.

Приводятся термины и определения бумаги, картона, композиции бумаги и картона, бумажной массы, размола, обработки бумаги и картона, переработки бумаги и картона. Дается краткая историческая справка о изобретении бумаги и основных этапах развития ее производства. Рассматриваются основные полуфабрикаты используемые в настоящее время для производства бумаги и картона. Приводится общая технологическая схема производства бумаги и картона. Дается классификация бумаги и картона по назначению и сортам.

Раздел 8. Размол волокнистых полуфабрикатов.

Рассматриваются существовавшие теории размола, в том числе и современная основанная на освобождении при размолу полярных гидроксильных групп и их участие в образовании водородных связей в бумаге. Дается схема анатомического строения клеточной стенки волокна. Рассматривается основное технологическое оборудования для проведения размола, его конструкции, устройство и принцип действия. Рассматриваются основные факторы процесса размола его контроль, и влияние результата размола на комплекс свойств готовой продукции.

Раздел 9. Проклейка бумажной массы.

Рассматриваются способы проклейки поверхностная и в массе. Даются сведения из теории проклейки ее химизм. Рассматриваются факторы влияющие на качество проклейки такие, как температура, рН, степень помола волокна, жесткость воды, режим сушки бумаги. Рассматриваются различные виды синтетических проклеивающих веществ, а также влияние проклейки на свойства бумаги и картона.

Раздел 10. Наполнение бумажной массы.

Рассматриваются цели наполнения бумаги и картона, приводится характеристика основных видов наполнителей, таких как тальк, каолин, мел, сернокислый барий, гипс, диоксид титана. Рассматриваются факторы оказывающие влияние на удержание наполнителей, и влияние наполнения на основные свойства бумаги и картона.

Раздел 11. Крашение и подцветка.

Рассматриваются способы крашения бумаги и картона поверхностное окрашивание и крашение бумажной массы с последующим получением из нее окрашенной продукции. Кратко рассматривается природа света и цвета. Рассматриваются различные группы красителей по химическому составу: основные, кислотные, прямые их особенности окрашивать волокнистые полуфабрикаты. Рассматриваются основные факторы процесса крашения, концентрация красителей, природа волокна, степень помола, рН, температура массы и ряд других.

Раздел 12. Подготовка бумажной массы к отливу на машине.

Рассматриваются вопросы, связанные с подачей бумажной массы на бумагоделательную машину обеспечивающую получение бумаги и картона стабильного качества. Рассматриваются две системы подачи открытая и закрытая. Рассматривается оборудование и приспособления для обеспечения подачи волокнистой массы в заданном количестве. Рассматриваются стадии технологического процесса связанного с подачей массы очистка, целью которой является извлечение грубых загрязнений и сортирование, целью которого является удаление легких загрязнений. Рассматриваются различные типы потокораспределителей и массонапускных устройств, задача которых заключается в равномерном распределении волокнистой массы по ширине сеточного стола.

Раздел 13. Формование бумажного полотна на сеточном столе бумагоделательной машины.

Рассматриваются основные элементы сеточного стола их назначение, принцип работы, влияние на качество процесса обезвоживания. Рассматриваются сетки используемые на бумаго- и картоноделательных машинах для обезвоживания. Изучаются факторы, которые оказывают особое влияние на процессы обезвоживания, формования бумажного и картонного листа и их взаимосвязь с качеством готовой продукции.

Раздел 14. Прессовая часть бумаго- и картоноделательных машин.

Рассматриваются типы и конструкции прессов бумаго- и картоноделательных машин (обычный, отсасывающий, с желобчатым валом, с подкладной сеткой, обратный, много-вальный и др.), их основное назначение. Изучаются вопросы, связанные с фазами обезвоживания бумажного полотна при прохождении его между прессовыми валами. Изучаются марки и виды сукон, их назначение и работа. Рассматриваются различные факторы оказывающие влияние на процессы обезвоживания бумажного полотна в прессовой части бумаго- и картоноделательных машин.

Раздел 15. Сушка бумаги и картона.

Рассматриваются методы сушки. Изучается конструкция сушильной части бумагоделательных машин, устройство и работа сушильных цилиндров. Факторы влияющие на процесс сушки такие как. свойства пара, температура поверхности цилиндров, скорость машины, свойства окружающего воздуха, свойства полотна бумаги и картона, конструктивные особенности машин. Изучается влияние процесса сушки на свойства и качество готовой продукции, бумаги и картона.

Раздел 16. Общие сведения об обработке и переработке бумаги и картона.

Приводятся понятия обработка и переработка бумаги и картона. Дается классификация способов обработки и переработки бумаги и картона. Изучается модульный принцип составления схем обработки и переработки. Основные модули схем их назначение.

Раздел 17. Физико-химическая обработка бумаги и картона.

Рассматриваются общие принципы нанесения покрытий из расплавов, растворов, дисперсий и наслаивание готовой пленки. Изучаются способы и схемы нанесения покрытий методами каширования, экструзии, ламинирования и с помощью фильер. Изучаются способы и схемы нанесения покрытий валиками (одно и много валиковые системы), щеточными устройствами и с помощью шаберов различных конструкций (гибкий шабер, ножевой шабер, воздушный шабер, вращающийся шабер). Преимущества, недостатки и области применения наносящих устройств. Изучается процесс обработки бумаги методом

пропитки. Факторы, влияющие на процесс пропитки. Рассматриваются способы и устройства нанесения покрытий в виде порошков и ворса. Металлизация бумаги. Изучаются основные процессы при обработке и переработке бумаги и картона (сушка, термообработка, охлаждение). Влияние этих процессов на получаемые материалы.

Раздел 18. Механическая технология обработки бумаги и картона.

Дается понятие механической обработки бумаги и картона. Приводится классификация процессов механической обработки. Изучаются основные методы и способы механической обработки бумаги. Способы тиснения, схемы и оснастка для тиснения. Изучаются цели операций крепирования и каландрирования бумаги и картона. Оборудование для крепирования и каландрирования бумаги.

Раздел 19. Переработка бумаги и картона.

Дается подробное описание технологии получения растительного пергаменты. Схемы модулей технологической схемы получения пергаменты. Описание процессов при пергаментации бумаги. Изучается технология изготовления гофрированного картона. Сырье и материалы для изготовления гофрированного картона. Виды гофрокартона и типы профилей гофров. Приводится схема гофроагрегата описание и назначение его основных модулей. Дается общая технологическая схема производства складных коробок и ящиков из картона и гофрированного картона. Подробно изучаются основные технологические операции при штанцевании коробок и ящиков (высечка, рицовка, перфорация, биговка). Изучается основное оборудование и оснастка для выполнения технологических операций (ножи, штанцевальные формы, штампы). Изучаются основные технологические операции производства бумажных мешков.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очное	заочное
1	Раздел 1. Общие сведения о волокнистых материалах. Производство механической массы из балансов	Практическая работа	2	-
		Лабораторная работа	-	2
2	Раздел 2. Производство механической массы из щепы	Практическая работа	2	-
		Лабораторная работа	6	2
3	Раздел 3. Производство сульфитной целлюлозы	Практическая работа	4	-
		Лабораторная работа	6	-
4	Раздел 4. Производство целлюлозы щелочными способами	Практическая работа	2	-
		Лабораторная работа	6	4
5	Раздел 5. Промывка, сортирование и очистка волокнистых материалов	Практическая работа	4	-
		Лабораторная работа	2	-
6	Раздел 6. Отбелка и облагораживание волокнистых материалов	Практическая работа	2	-
		Лабораторная работа	-	-
7	Раздел 8. Размол бумажной массы	Лабораторная работа	6	4
3	Раздел 9. Проклейка бумажной массы	Лабораторная работа	2	2
4	Раздел 10. Наполнение бумажной массы	Лабораторная работа	2	2
6	Раздел 11. Подготовка бумажной массы к отливу	Практическое занятие	12	2

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очное	заочное
7	Раздел 12. Формование бумажного полотна на сеточном столе бумагоделательной машины	Лабораторная работа	2	2
		Практическое занятие	4	
9	Раздел 13. Сушка бумаги и картона	Лабораторная работа	2	2
11	Раздел 14. Физико-химическая обработка бумаги и картона. Общие принципы нанесения покрытий	Лабораторная работа	6	4
Итого:			72	26

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час	
			очная	заочная
1	Раздел 1. Общие сведения о волокнистых материалах. Производство механической массы из балансов	Изучение лекционного материала, подготовка к опросу по теме лабораторных и практических занятий	12	21,5
2	Раздел 2. Производство механической массы из щепы	Изучение лекционного материала, подготовка к опросу по теме лабораторных и практических занятий	12	21,5
3	Раздел 3. Производство сульфитной целлюлозы	Изучение лекционного материала, подготовка к опросу по теме лабораторных и практических занятий	12	21,5
4	Раздел 4. Производство целлюлозы щелочными способами	Изучение лекционного материала, подготовка к опросу по теме лабораторных и практических занятий	12	21,5
5	Раздел 5. Промывка, сортирование и очистка волокнистых материалов	Изучение лекционного материала, подготовка к опросу по теме лабораторных и практических занятий	12	21,5
6	Раздел 6. Отбелка и облагораживание волокнистых материалов	Изучение лекционного материала, подготовка к опросу по теме лабораторных и практических занятий	12	21,5
7	Раздел 7. Общие сведения о производстве бумаги и картона	Изучение лекционного материала	2	3
8	Раздел 8. Размол бумажной массы	Изучение лекционного материала, подготовка к опросу по теме лабораторной работы	18	36
9	Раздел 9. Проклейка бумажной массы	Изучение лекционного материала, подготовка к опросу по теме лабораторной работы	7	17

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
10	Раздел 10. Наполнение бумажной массы	Изучение лекционного материала, подготовка к опросу по теме лабораторной работы	6	17
11	Раздел 11. Крашение и подцветка бумажной массы	Изучение лекционного материала	3	3
12	Раздел 12. Подготовка бумажной массы к отливу	Изучение лекционного материала, подготовка к опросу по теме лабораторных и практических занятий	20	16
13	Раздел 13. Формование бумажного полотна на сеточном столе бумагоделательной машины	Изучение лекционного материала, подготовка к опросу по теме лабораторной работы и практического занятия	13	17
14	Раздел 14. Прессовая часть бумаго- и картоноделательных машин	Изучение лекционного материала	2	6
15	Раздел 15. Сушка бумаги и картона	Изучение лекционного материала, подготовка к опросу по теме лабораторной работы	6	17
16	Раздел 16. Общие сведения об обработке и переработке бумаги и картона	Изучение лекционного материала	1	6
17	Раздел 17. Физико-химическая обработка бумаги и картона. Общие принципы нанесения покрытий	Изучение лекционного материала, подготовка к опросу по теме лабораторной работы	18	33
18	Раздел 18. Механическая технология обработки бумаги и картона	Изучение лекционного материала	5	3
19	Раздел 19. Переработка бумаги и картона в различные изделия.	Изучение лекционного материала	7	6
	Подготовка к промежуточной аттестации	подготовка отчетных материалов по результатам практических и лабораторных занятий, подготовка к текущему контролю в форме тестирования	36	13
Итого:			216	322

**6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине
Основная и дополнительная литература**

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Количество экземпляров в научной библиотеке
Основная учебная литература			
1	Смирнова, Е. Г. Технология целлюлозно-бумажного производства. Тесты для контроля знаний студентов : учебное пособие / Е. Г. Смирнова, В. А. Елкин. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2015. — 36 с. — ISBN 978-5-9239-0813-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72800 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	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 паролю*
3	Фляте, Д. М. Свойства бумаги : учебное пособие / Д. М. Фляте. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1273-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168392 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Иванов, С. Н. Технология бумаги : [учебное пособие] / С. Н. Иванов. - Изд. 3-е. - Москва : Школа бумаги, 2006. - 696 с. : ил. - Библиогр.: с. 681-689. - ISBN 5-86472-161-1	2006	25
5	Вураско, А.В. Лабораторный практикум по технологии и оборудованию получения и переработки волокнистых полуфабрикатов: учебное пособие / А.В. Вураско [и др.]; Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2010. –155 с.	2010	51
6	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.	2012	25
Дополнительная учебная литература			
7	Кугушев, И. Д. Теория и конструкция машин и оборудования отрасли. Бумаго- и картоноделательные машины : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 150405 (170400) "Машины и оборудование лесного комплекса"	2006	50

	(специализации 170404 "Машины и аппараты целлюлозно-бумажной промышленности" и 170405 "Бумагоделательное машиностроение") по направлению подготовки дипломированного специалиста 651600 "Технологические машины и оборудование" / И. Д. Кугушев [и др.] ; [под ред. Н. Н. Кокушина, В. С. Курова] ; С.-Петерб. гос. технолог. ун-т растительных полимеров. - Санкт-Петербург : Изд-во Политехнического ун-та, 2006. - 588 с. : ил. - ISBN 5-7422-1477-4		
8	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
9	Сушко, О. П. Прогнозирование ценовой динамики целлюлозно-бумажной продукции российских и мировых производителей [Текст] : монография / О. П. Сушко, А. В. Пластинин. - Архангельск : САФУ, 2015. - 136 с. : ил. - http://biblioclub.ru/ . - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-01076-0 : Б. ц. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436472	2017	25
10	Агеев, М.А. Методика квалиметрической оценки продукции ЦБП: методические указания / М.А. Агеев. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2008. – 21 с. – URL: http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/58	2008	Электронный архив

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

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

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. 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/

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-7 Способность проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету, экзамену; Текущий контроль: защита отчетных материалов по темам практических занятий и лабораторных работ
ПК-8 Готовность к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету, экзамену; Текущий контроль: защита отчетных материалов по темам практических занятий и лабораторных работ
ПК-11 Способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету, экзамену; Текущий контроль: защита отчетных материалов по темам практических занятий и лабораторных работ
ПК-18 Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету, экзамену; Текущий контроль: защита отчетных материалов по темам практических занятий и лабораторных работ
ПК-20 Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету, экзамену; Текущий контроль: защита отчетных материалов по темам практических занятий и лабораторных работ

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

Критерии оценивания выполнения заданий на зачете (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-18, ПК-20)

Зачтено: Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ сформулирован в терминах науки и техники, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося

Зачтено: Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ сформулирован в терминах науки и техники. Могут быть недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа

Зачтено: Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся может

конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

Не зачтено: Дан неполный, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Не показано умение раскрывать конкретные проявления знаний. Речевое оформление требует поправок, речь не грамотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Критерии оценивания выполнения заданий на экзамене в тестовой форме (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-18, ПК-20)

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

86-100 баллов – оценка «отлично»;

71-85 баллов – оценка «хорошо»;

51-70 баллов – оценка «удовлетворительно»;

менее 51 балла - оценка «неудовлетворительно».

Критерии оценивания результатов защиты отчетов по практическим и лабораторным занятиям (текущий контроль формирования компетенций ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-18, ПК-20):

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, 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, обучающийся 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, обучающийся 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 не соответствующий поставленной цели и задачам, задания выполнены с ошибками, обучающийся не ответил на дополнительные вопросы даже с помощью наводящих вопросов преподавателя и не смог защитить отчет.

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

Пример задания для экзамена в тестовой форме (промежуточный контроль)

1. Какое из перечисленного технологического оборудования используют для предварительного роспуска сухих волокнистых полуфабрикатов?
 - Гидроразрыватель
 - Гидроразбиватель
 - Гидроциклон
 - Гидрофайнер
2. Для лучшего удаления воздуха из бумаги при пропитке, бумажное полотно вводят в пропиточную ванну по отношению к поверхности пропиточного раствора
 - под углом максимально близким к 90°
 - под минимально возможным углом наклона
 - угол наклона не влияет на процесс
 - под углом 45°
3. Какой способ нанесения покрытия наиболее приемлем для получения композиционного материала равномерной толщины
 - Дозированное нанесение
 - Нанесение с избытком, удаляемым воздушным шабером
 - Нанесение с дозированным избытком
 - Нанесение с избытком, удаляемым гибким шабером
4. Движущей силой процесса сортирования бумажной массы является
 - Действие центробежных сил
 - Перепад давления
 - Градиент скорости
 - Сила тяжести
5. Процесс непрерывного выдавливания полимера, находящегося в вязкотекучем состоянии, через отверстия определенной формы называется
 - Кашированием
 - Ламинированием
 - Вытяжкой
 - Экструзией
6. Основным процессом при формовании бумажного (картонного) полотна называется
 - Экструзия
 - Каландрирование
 - Тиснение
 - Обезвоживание
7. Процесс штанцевания это
 - резка гофрированного картона на форматы заданных размеров
 - склеивание слоев при изготовлении гофрированного картона
 - комплекс процессов, связанных с формированием развертки коробки (ящика)
 - комплекс процессов, связанных с нанесением печати и отделкой заготовки ящика

8. Устройство для напуска бумажной массы на сетку бумагоделательной машины называется
- Дозатор бумажной массы
 - Напорный ящик
 - Бак постоянного напора
 - Наливной ящик
9. Процесс биговки это
- Сгибание и склеивание развертки ящика
 - Нанесение на материал линий сгибов в виде выдавленных канавок
 - Нанесение на материал графической разметки
 - Сгибание развертки ящика по нанесенным линиям сгиба
10. Раствор химикатов после сжигания черного щелока и растворения плава называют:
- белым щелоком;
 - сточной водой;
 - красным щелоком;
 - суспензией;
 - зеленым щелоком.
11. Отщепление метоксильных групп от молекул лигнина при сульфатной варке способствует образованию:
- муравьиной кислоты;
 - метилового спирта;
 - уксусной кислоты;
 - скипидара;
 - меркаптанов.
12. После варки целлюлозу подвергают:
- отбелке;
 - размолу;
 - сортированию;
 - сушке;
 - обессмоливанию.
13. При периодической варке варочный щелок подают:
- со щепой в верхнюю горловину котла;
 - в варочный котел перед загрузкой щепы;
 - через систему циркуляции;
 - в нижнюю часть котла после загрузки щепы;
 - в середину котла во время загрузки щепой.
14. Максимальное количество труб в установке «Пандия»
- 20;
 - 4;
 - 12;
 - 8;
 - 10.

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Сделайте сравнительный анализ качества механической и древесной массы из балансов.

2. Перечислите виды химических соединений применяющихся для получения химико-механических масс.
3. Перечислите виды пород древесины применяемых для получения механической массы из щепы. Укажите их преимущества и недостатки.
4. История развития технологии бумаги. Основные термины и определения.
5. Характеристика основных волокнистых полуфабрикатов и их бумагообразующие свойства.
6. Изобразите общую технологическую схему производства бумаги.
7. Изобразите модульную схему обработки бумаги и картона. Дайте характеристику основным модулям.
8. Перечислите способы нанесения покрытий на бумагу и картон.
9. Охарактеризуйте процессы каширования и ламинирования и перечислите их отличия.

**Пример контрольных вопросов при подготовке к практическим занятиям
(текущий контроль)**

1. Какие основные полуфабрикаты используют в производстве бумаги и картона.
2. Перечислите основные уравнения при расчете баланса воды и волокна.
3. Способы нанесения покрытий из растворов и дисперсий.
4. Какие виды расчета балансов по воде и волокну используются на производстве?

Примеры практических занятий (текущий контроль)

1. Расчет материального баланса производства бумаги;
2. Расчет и выбор марки картона для переработки его в ящики.
3. Расчет материала для изготовления бумажного пятислойного мешка.
4. Расчёт баланса по воде и волокну по вариантам.

**Пример контрольных вопросов при подготовке к лабораторным работам
(текущий контроль)**

1. Каким образом осуществляют размол волокнистых полуфабрикатов? Какое оборудование для этого применяют в лабораторных и промышленных условиях?
2. Каким образом оценивают свойства волокнистой массы (определение средней длины волокна, степени помола, концентрации массы);
3. Этапы подготовки композиции бумажной массы. Расчет количественных соотношений компонентов.
4. Перечислите операции для изготовления лабораторных образцов бумаги на лабораторной листоотливной машине.
5. Какие способы оценки физико-механических свойств полученных отливок вы знаете?

Примеры лабораторных работ (текущий контроль)

1. Размол волокнистых полуфабрикатов. Определение степени помола и средней длины волокон;
2. Составление композиции бумаги с использованием наполнителей и проклеивающих веществ;
3. Расчет и изготовление образцов бумаги с заданной массой 1 м^2 .
4. Переработка образцов бумаги. Получение пергамента.

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся способен самостоятельно проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта; готов самостоятельно осваивать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование; способен самостоятельно выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса; готов самостоятельно использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; готов самостоятельно изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.</p>
Базовый	хорошо	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта; готов осваивать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование; способен выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса; готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.</p>
Пороговый	удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся способен под руководством проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта; готов под руководством осваивать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование, способен самостоятельно выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса; готов под руко-</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>водством использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; готов под руководством изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.</p>
Низкий	неудовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не способен проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта; не готов осваивать и эксплуатировать вновь вводимое оборудование; не способен выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса; не готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; не готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.</p>

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа способствует закреплению навыков работы с учебной и научной литературой, осмыслению и закреплению теоретического и практического материала по эксплуатации и ремонту технологического оборудования, использованию знаний свойств химических элементов и материалов, использованию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта для решения задач профессиональной деятельности в области химической технологии переработки растительного сырья.

Самостоятельная работа выполняется во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Формы самостоятельной работы бакалавров разнообразны. Они включают в себя:

- Знакомство, изучение и систематизацию нормативных 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 деловой игры.

В процессе изучения дисциплины «Технология и оборудование получения и пере-

работки волокнистых материалов» бакалаврами направления 18.03.01 «Химическая технология» основными видами самостоятельной работы являются:

- Подготовка к аудиторным занятиям (практические и лабораторные занятия) и выполнение соответствующих заданий;
- Самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- Подготовка к зачету, экзамену в тестовой форме;

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 химическом анализе, решении задач, отработке упражнений и выполнении расчётов по рассматриваемой теме. При необходимости преподаватель оказывает методическую помощь студентам в ходе выполнения работы, осуществляет контроль над выполнением работы в установленные сроки; проверку содержания и оформления завершённой работы.

Практические и лабораторные работы выполняются обучающимся самостоятельно и должны быть представлены к проверке преподавателю до начала экзаменационной сессии. Выполняемые работы должны быть защищены 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.

Проведение практических занятий. Перед выполнением практических заданий, дается краткое описание работы и приводятся:

- ход работы;
- выбор объекта исследования (продукции, процесса).

В процессе задания обучающийся обязан записать все действия по ходу работы, а также привести:

- расчетные формулы;
- промежуточные расчетные данные;
- построение графиков, чертежей согласно заданию;
- ответы на вопросы по работе.

После окончания занятий обучающиеся оформляют результаты с соответствующими выводами. Выполнение практических заданий подразумевает параллельное изучение соответствующих разделов теоретических курсов.

Проведение лабораторных работ

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

- ход работы;
- расчет необходимых количеств полуфабрикатов.

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

- расчет выхода продукта;

- анализ полученного продукта;
- расчет и построение графиков согласно заданию;
- ответы на задания по работе.

После окончания работы студенты оформляют ее в виде 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.

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

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

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45...60 секунд на один вопрос.

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

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении практического занятия используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint).
- В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации и теоретических основ управления качеством.

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

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»;

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
<p>Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная столами и стульями. Демонстрационное мультимедийное оборудование: проектор, роутер, экран. Переносные: ноутбук; комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.</p>
<p>Помещение для лабораторных занятий</p>	<p>«Лаборатория отлива бумаги и картона», оснащенная столами и стульями, рабочими местами, специализированным оборудованием:</p> <ul style="list-style-type: none"> - весы электронные технические ВТЛ до 500 г.; - весы электронные технические ВТЛ до 5,0 кг; - листоотливной аппарат ЛА-М69; - листоотливной аппарат автоматический с 3-мя сушильными камерами RAPID-KOETHEN; - лабораторный ролл на 4 л; - лабораторный ролл Valley на 16 л; - сушильная горка - 2шт.; - измеритель степени помола бумажной массы СР-2; - аппарат для измерения длины волокна СДВ; - флотационная установка; - лабораторные автоклавы АВК-4; - дезинтегратор; - аппарат для измельчения бумаги шредер

	<p>FreLineFS707xd; - прибор для сушки бумаги лампами инфракрасного излучения УСБ-1;</p> <ul style="list-style-type: none"> - вакуум-насос ВН-461 М; - вискозиметр Реотест 2; - компрессор "ФУБОГ" Ф-1; - компрессор МДУ-3; - компрессор Patriot PRO 5-260; - водяная баня LAZ-NIA tup IBK; - шаровая мельница VEB Leochtenban; - лабораторная гофрировальная машина ИТС-1201. - вискозиметр Реотест 2; - компрессор "ФУБОГ" Ф-1; - компрессор МДУ-3; - компрессор Patriot PRO 5-260; - водяная баня LAZ-NIA tup IBK; - шаровая мельница VEB Leochtenban; - лабораторная гофрировальная машина ИТС-1201. <p>«Лаборатория испытания бумаги и картона», оснащенная столами и стульями, рабочими местами, оборудованием:</p> <ul style="list-style-type: none"> - весы аналитические электронные; - влагомер, прибор для определения степени белизны лейкометр; - весы квадратные для определения веса 1 м кв. бумаги; - прибор для определения сопротивления бумаги раздиранию РВ; - прибор для определения длины волокна ДПВ-3; - прибор для определения сопротивления на излом И-1-2; - прибор для определения гладкости бумаги Б-1; - прибор для определения воздухопроницаемости ВП-2; - прибор для определения сопротивления продавливанию ПТБ; - толщиномер ТНБ; - измеритель капиллярной впитываемости ОС; - нож НБ-1- 2 шт., - спектрофотометр-калибратор, X-RiteColorMunki Photo; - кондиционер Elenberg; - термостатический сушильный шкаф ТСШ; - разрывная машина РМБ-30-2М; - машина испытательная универсальная ИР-5081.
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, химикатов.