

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Химико-технологический институт

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

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.27 – ХИМИЯ И ФИЗИКА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология

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

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 7 (252)

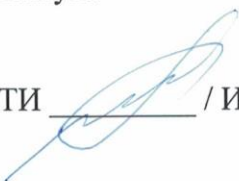
г. Екатеринбург, 2025

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

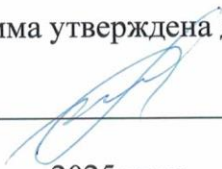
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров (протокол № 7 от 5.02.2025 года).

Зав. кафедрой  / А.В. Савиновских /

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

Председатель методической комиссии ХТИ  / И.Г. Первова /

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  / И.Г. Первова /

« 5 » 03 2025 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	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	5
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	5
очная форма обучения	5
заочная форма обучения	5
очно-заочная форма обучения	8
5.2. Содержание занятий лекционного типа	8
5.3. Темы и формы практических (лабораторных) занятий	10
5.4 Детализация самостоятельной работы	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	14
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	16
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	20
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	21
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	23
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	24

1. Общие положения

Дисциплина «Химия и физика растительного сырья» относится к части обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 18.03.01 - Химическая технология (профиль - Получение и переработка материалов на основе природных и синтетических полимеров).

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

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

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

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

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

Цель освоения дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков изучения, анализа физики и химии растительного сырья (компонентного и морфологического состава, анатомического строения) для осознанного использования механизмов химических реакций технологических процессов при химической и механической переработке растительного сырья.

Задачи дисциплины:

- изучить компонентой состав различных видов растительного сырья (целлюлоза, гемицеллюлозы, лигнин и т.д.) с применением знаний о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов;
- изучить морфологический состав и анатомическое строение древесины и недревесного вида сырья с применением физико-химических методов анализа;

- сформировать практические навыки количественного и качественного анализа основных компонентов растительного сырья с применением химических и физико-химических методов анализа;
- сформировать практические навыки анализа отдельных компонентов растительного сырья с применением химических и физико-химических методов анализа;
- сформировать практические навыки по эффективному применению растительного сырья для химической и механической переработке используя механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- **ОПК-1** Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;
- **ОПК-2** Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:
знать:

- химический состав древесины, классификацию компонентов древесины, структуры компонентов древесины опираясь на знания о строении вещества и свойствах различных классов химических элементов;
- макро- и микроскопическое строение древесины, строение и состав клеточной стенки;
- природу химической связи в надмолекулярных структурах и полиморфных модификациях целлюлозы;
- физико-химические методы определения целлюлозы в древесине, технической целлюлозе;
- природу химической связи и свойства гемицеллюлозы и других нецеллюлозных полисахаридов, физико-химические методы их выделения и исследования;
- особенности химических реакции лигнина как полимера, реакции функциональных групп и бензольного кольца, конкурирующие реакции деструкции и конденсации, температурные переходы лигнина и препаратов лигнина, превращение лигнина в процессах химической переработки древесины;

уметь:

- определять породу древесины по строению волокон применяя физико-химические методы анализа;
- разрабатывать алгоритм анализа химического состава древесины;
- использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах переработки растительного сырья для получения продукции нужного качества.

владеть:

- навыками проведения химического анализа компонентного состава растительного сырья;
- навыками проведения микроскопического анализа анатомических элементов растительного сырья, математической обработки полученных результатов;
- навыками анализа полученных результатов;

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам обязательной в части, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе

обучения у бакалавра основных общепрофессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля и профессионального стандарта.

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.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	Химия и физика высокомолекулярных соединений	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.	Новые технологии и материалы	Прикладные научные исследования	Применение информационных технологий в инженерных расчетах
3.	Физическая химия	Физическая химия	
4.	Органическая химия	Коллоидная химия	

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

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

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов		
	очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	101,85	25,85	43,85
лекции (Л)	32	10	18
практические занятия (ПЗ)	8	2	6
лабораторные работы (ЛР)	60	12	18
иные виды контактной работы	1,85	1,85	1,85
Самостоятельная работа обучающихся:	150,15	226,15	208,15
изучение теоретического курса	40	80	70
подготовка к текущему контролю	40	76	64
курсовая работа (курсовой проект)	34,5	34,5	34,5
подготовка к промежуточной аттестации	35,65	35,65	35,65
Вид промежуточной аттестации:	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость	7/252		

*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.Трудовое время разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятель- ная работа
1	Раздел 1. Анатомическое строение и морфология хвойных и лиственных пород древесины	4	-	12	16	20
2	Раздел 2. Физические и физико-химические свойства древесины	2	-	6	8	22
3	Раздел 3. Химический состав и свойства основных компонентов древесины	20	-	42	62	20
4	Раздел 4. Химические и физические превращения целлюлозы	6	-	6	12	20
Итого по разделам:		32	-	66	98	82
Промежуточная аттестация					0,35	35,65
Курсовая работа (курсовой проект)		-	-	-	1,5	34,5
Всего		252				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятель- ная работа
1	Раздел 1. Анатомическое строение и морфология хвойных и лиственных пород древесины	2	0,5	2	4,5	40
2	Раздел 2. Физические и физико-химические свойства древесины	2	0,5	4	6,5	40
3	Раздел 3. Химический состав и свойства основных компонентов древесины	4	0,5	4	8,5	38
4	Раздел 4. Химические и физические превращения целлюлозы	2	0,5	2	4,5	38
Итого по разделам:		10	2	12	24	156
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,35	35,65
Курсовая работа (курсовой проект)					1,5	34,5
Всего					252	

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Анатомическое строение и морфология хвойных и лиственных пород древесины	4	0,5	6	4,5	30
2	Раздел 2. Физические и физико-химические свойства древесины	4	0,5	4	6,5	30
3	Раздел 3. Химический состав и свойства основных компонентов древесины	6	3	8	8,5	50
4	Раздел 4. Химические и физические превращения целлюлозы	4	2	4	4,5	24
Итого по разделам:		18	6	22	46	134
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,35	35,65
Курсовая работа (курсовой проект)					1,5	34,5
Всего					252	

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Раздел 1. Анатомическое строение и морфология хвойных и лиственных пород древесины

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

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

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

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

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

Раздел 2. Физические и физико-химические свойства древесины

2.1 Гетерокапиллярная структура: капиллярные пространства первого и второго порядка.

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

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

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

Раздел 3. Химический состав и свойства основных компонентов древесины

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

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

3.3 Гемицеллюлозы и другие нецеллюлозные полисахариды. Классификация и номенклатура нецеллюлозных полисахаридов. Строение макромолекул гемицеллюлоз. Гемицеллюлозы древесины лиственных и хвойных пород. Водорастворимые полисахариды и полиурониды древесины. Пектиновые вещества. Камеди. Молекулярная масса, полидисперсность и надмолекулярная структура гемицеллюлоз. Определение в древесине пентозанов, гексозанов и уроновых кислот. Строение, свойства и применение. Биосинтез полисахаридов древесины. Легко- и трудногидролизуемые полисахариды древесины и их определение. Гидролитическая деструкция полисахаридов древесины.

3.4 Экстрактивные вещества древесины, коры и древесной зелени. Классификация экстрактивных веществ. Выделение и разделение экстрактивных веществ. Лиофильные и гидрофильные низкомолекулярные экстрактивные вещества древесины. Живица. Эфирные масла, канифоль. Терпены древесины. Смоляные кислоты. Фитостерины. Жирные кислоты, жиры. Фенольные смолы. Таннины. Экстрактивные вещества коры. Экстрактивные вещества древесной зелени (пигменты, витамины, липиды). Применение экстрактивных веществ древесины.

3.5 Строение и свойства лигнина. Понятие о лигнинах. Природный лигнин и препараты лигнина. Пространственная структура и неоднородность лигнина. Лигнификация клеточной стенки. Качественное определение лигнина. Методы выделения лигнина. Кислотный, периодатный и медноаммиачный лигнины. Органорастворимые лигнины. Нативные лигнины, ферментные лигнины, лигнины молотой древесины. Гидротропный лигнин. Понятие о технических лигнинах. Методы количественного определения лигнина. Химическое строение лигнина. Элементный состав. Функциональные группы лигнина и методы их определения. Основные типы связей и димерных структур в макромолекулах лигнина. Конденсированные структуры. Основные типы связей лигнина с углеводами. Макромолекулы лигнина. Биосинтез лигнина. Образование ароматических предшественников лигнина. Полимеризация лигнинных структур. Схемы строения молекул лигнина. Физические и физико-механические свойства лигнина. Молекулярная масса и полидисперсность препаратов лигнина.

3.6 Химические реакции лигнина.

Особенности химических реакций лигнина. Окисление лигнина. Взаимодействие лигнина с хлором и азотной кислотой. Гидрирование и гидрогенолиз лигнина. Сольватическая деструкция лигнина. Реакции сшивания цепей (реакции конденсации). Взаимодействие лигнина с фенолами.

3.7. Экстрактивные вещества древесины

Классификация экстрактивных веществ. Выделение и разделение экстрактивных веществ. Лиофильные и гидрофильные низкомолекулярные экстрактивные вещества древесины. Живица. Эфирные масла, канифоль. Терпены древесины. Скипидар, получение

применение. Смоляные кислоты. Фитостерины. Таловое масло, получение применение. Жирные кислоты, жиры. Фенольные смолы. Таннины, свойства, применение.

Раздел 4. Химические и физические превращения целлюлозы. Реакции деструкции целлюлозы. Гидролиз целлюлозы. Особенности гидролиза в кислой и щелочной средах. Гидроцеллюлоза, микрокристаллическая целлюлоза. Ферментативный гидролиз. Эманолиз и ацетолиз целлюлозы.

4.1 Окислительная деструкция целлюлозы. Основные направления реакции окисления целлюлозы. Избирательное окисление. Оксицеллюлоза и ее свойства.

4.2 Определение карбонильных и карбоксильных групп в целлюлозе и оксицеллюлозе. Фотохимическая деструкция целлюлозы. Термическая деструкция. Деструкция целлюлозы под действием ионизирующих излучений и ультразвука. Механическая деструкция целлюлозы. Особенности химических реакций целлюлозы, как полимера. Деструкция и окисление целлюлозы. Растворение целлюлозы, сложные и простые эфиры целлюлозы.

4.3 Сложные эфиры целлюлозы

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

4.4 Простые эфиры целлюлозы

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

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебный планом по дисциплине предусмотрены лабораторные занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час		
			очное	заочное	очно-за- очное
1	Раздел 1. Анатомическое строение и морфология хвойных и лиственных пород древесины	лабораторная работа	12	2	6
		практическая работа	-	0,5	0,5
2	Раздел 2. Физические и физико-химические свойства древесины	лабораторная работа	6	4	4
		практическая работа	-	0,5	0,5
3	Раздел 3. Химический состав и свойства основных компонентов древесины	лабораторная работа	42	4	8
		практическая работа	-	0,5	3
4	Раздел 4. Химические и физические превращения целлюлозы	лабораторная работа	6	0,5	4
		практическая работа	-	2	2
Итого:			66	12	28

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
1	Раздел 1. Анатомическое строение и морфология хвойных и лиственных пород древесины	Подготовка к опросу по теме лабораторной работы и защите отчетных материалов, подготовка к тестовому контролю	20	40	30

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
2	Раздел 2. Физические и физико-химические свойства древесины	Подготовка к опросу по темам лабораторных работ и защите отчетных материалов, подготовка к тестовому контролю	22	40	30
3	Раздел 3. Химический состав и свойства основных компонентов древесины	Подготовка к опросу по теме лабораторной работы и защите отчетных материалов, подготовка к тестовому контролю	20	38	50
4	Раздел 4. Химические и физические превращения целлюлозы	Подготовка к опросу по теме лабораторной работы и защите отчетных материалов, подготовка к тестовому контролю	20	38	24
5	Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	35,65	35,65	35,65
6	Курсовая работа	Выполнение курсовой работы	34,5	34,5	34,5
Итого:			152,15	226,15	204,15

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная учебная литература			
1	Евстигнеев, Э. И. Физика и химия целлюлозы и лигнина : учебное пособие / Э. И. Евстигнеев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-9239-1030-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108133 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров : учебник / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1061-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210482 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров : учебник / В. И. Азаров, А. В. Буров, А. В. Оболенская. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-1061-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

	https://e.lanbook.com/book/167825 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
4	Исаева, Е. В. Химия растительного сырья : учебное пособие / Е. В. Исаева, О. Н. Еременко, И. С. Почекутов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147481 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Евстигнеев, Э. И. Методы анализа древесины и лигнина : учебное пособие / Э. И. Евстигнеев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2024. — 76 с. — ISBN 978-5-9239-1472-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/426413 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2024	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	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*
7	Вураско А.В. Химия и физика растительного сырья : методические указания и контрольные задания для самостоятельной работы обучающихся очной и заочной форм обучения по направлению 18.03.01 "Химическая технология" / А. В. Вураско, А. Р. Минакова, Е. И. Симонова ; Уральский государственный лесотехнический университет, Кафедра технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. - 31 с. https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/9876	2020	Электронный архив УГЛТУ
Дополнительная учебная литература			
8	Вураско, А. В. Химия растительного сырья : учебное пособие / А. В. Вураско [и др.] ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2013. - 90 с. : ил., цв. ил. - Библиогр.: с. 87. - ISBN 978-5-94984-448-9	2013	40
9	Леонович, А. А. Основы научных исследований в химической и механической переработке растительного сырья [Текст] : учебное пособие [для специалистов и студентов направлений 150400, 240100] / А. А. Леонович, В. П. Сиваков, А. В. Вураско ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2010. - 137 с. - Библиогр.: с. 126. - ISBN 978-5-94984-311-6	2010	50
10	Вураско, А.В. Словарь терминов и определений целлюлозно-бумажной промышленности: метод. указания для студентов очной и заоч. форм обучения специальности 2603 - Технология хим. переработки древесины / А. В. Вураско, О. Б. Кошечева ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. химии древесины и технологии целлюлозно-бумажного производства. - Екатеринбург : [УГЛТУ], 2006. - 47 с.	2006	45

*- 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. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс» (<https://docs.cntd.ru/>). Режим доступа: свободный.
2. Официальный интернет-портал правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>). Режим доступа: свободный
3. База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий (<http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>). Режим доступа: свободный
4. Информационная система «ТЕХНОМАТИВ». – Режим доступа: <https://www.technormativ.ru/>;
5. 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/
2. Федеральный закон "Об обеспечении единства измерений" от 26.06.2008 N 102-ФЗ.

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

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену, защита курсовой работы Текущий контроль: опрос по темам лабораторных и практических* работ, защита отчетных материалов по лабораторной работе, тестирование

различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;	
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к экзамену, защита курсовой работы Текущий контроль: опрос по темам лабораторных и практических* работ, защита отчетных материалов по лабораторной работе, тестирование

* для заочной формы обучения

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

Критерии оценивания устного ответа экзамене (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-2)

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

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

Удовлетворительно - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания магистрантом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

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

Критерии оценивания выполнения и защиты курсовой работы (промежуточный контроль формирование компетенций ОПК-1, ОПК-2).

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

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

Удовлетворительно: содержание соответствует теме курсовой работы; работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки;

работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения. Обучающийся при защите работы ответил не на все вопросы.

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

Критерии оценивания опроса устного ответа по теме лабораторной и практической работам (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-2):

Зачтено: дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос по теме лабораторной работы, показана совокупность знаний о ходе лабораторной работы, о химических реакциях, лежащих в основе лабораторной работы, правильно проведен расчет необходимых для выполнения лабораторной работы реагентов. Записи в лабораторном журнале выполнены в срок, правильно и аккуратно. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы

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

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

Не зачтено: магистр не знает хода лабораторной работы, не понимает сути химических процессов, лежащих в ее основе, не может провести расчет количеств химических реагентов; не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценки отчетных материалов по лабораторным и практическим работам (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-2)

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

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

Зачтено: работа выполнена с нарушением графика; в оформлении, содержательной части отчета есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют

собственные обобщения; в отчете приведен вывод в соответствии с поставленной целью и задачами, задания выполнены с некоторыми ошибками и имеют замечания, магистрант ответил на дополнительные вопросы с помощью наводящих вопросов преподавателя.

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

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-2)

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

86-100% заданий – оценка *«отлично»*;

71-85% заданий – оценка *«хорошо»*;

51-70% заданий – оценка *«удовлетворительно»*;

менее 51% - оценка *«неудовлетворительно»*.

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

Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)

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

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

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

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

Строение и свойства лигнина. Понятие о лигнинах. Природный лигнин и препараты лигнина. Пространственная структура и неоднородность лигнина. Лигнификация

клеточной стенки. Качественное определение лигнина. Методы выделения лигнина. Методы количественного определения лигнина. Химическое строение лигнина. Функциональные группы лигнина и методы их определения. Основные типы связей и димерных структур в макромолекулах лигнина. Конденсированные структуры. Основные типы связей лигнина с углеводами.

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

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

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

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

Темы курсовых работ (промежуточный контроль)

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

Примеры заданий лабораторных работ (текущий контроль)

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

Проведение лабораторных работ

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

- схема химической реакции основного процесса, схематичное изображение лабораторной установки;
- расчет необходимых количеств реагентов.

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

- расчет выхода продукта в процентах от теоретического;
- анализ полученного продукта;
- расчет и построение графиков согласно заданию;
- ответы на задания по работе.

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

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

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

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

Примеры заданий практических работ (текущий контроль) работа по вариантам

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

Примеры тестовых заданий (текущий контроль)

Физические и физико-химические свойства древесины

1. Истинная плотность древесного вещества:
 - а) является величиной постоянной;
 - б) является величиной переменной;
 - в) меньше 1;
 - г) составляет 1540 кг/м³.
2. Относительной влажностью древесины называют:
 - а) содержание воды в древесине, отнесенное к массе абсолютно сухой древесины;
 - б) содержание воды в древесине, отнесенное к массе влажной древесины.
3. Абсолютной влажностью древесины называют:
 - а) содержание воды в древесине, отнесенное к массе абсолютно сухой древесины;
 - б) содержание воды в древесине, отнесенное к массе влажной древесины.
4. Абсолютно-сухая древесина содержит влаги:
 - а) 0,5...1 %;
 - б) 8...12 %;
 - в) 15...20 %;
 - г) 35...100%.

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

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

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

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

1. Какую технологию необходимо использовать для выделения технической целлюлозы из древесины для получения упаковочного картона?
2. Какая массовая доля лигнина должна быть при получении такой целлюлозы и почему? Роль лигнина в формировании упругих свойств картона?

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

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

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность самостоятельно изучать и анализировать растительное сырье (определять компонентный и морфологический состав, анатомическое строение). Способен самостоятельно использовать механизмы химических реакций в технологических процессах при химической и механической переработке растительного сырья.
Базовый	Хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен изучать и анализировать растительное сырье (определять компонентный и морфологический состав, анатомическое строение). Способен использовать механизмы химических реакций в технологических процессах при химической и механической переработке растительного сырья.
Пороговый	Удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся способен под руководством изучать и анализировать растительное сырье (определять компонентный и морфологический состав, анатомическое строение). Под руководством способен использовать механизмы химических реакций в технологических процессах при химической и механической переработке растительного сырья.
Низкий	Неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен изучать и анализировать растительное сырье. Неспособен самостоятельно использовать механизмы химических реакций в технологических процессах при химической и механической переработке растительного сырья.

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 разнообразны. Они включают в себя:

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

В процессе изучения дисциплины **«Химия и физика растительного сырья»** бакалаврами направления 18.03.01 **«Химическая технология»** 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;
- ☐ защита курсовой работы;
- ☐ подготовка к экзамену.

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.

Цель курсовой работы – углубление и систематизация знаний студентов в области химии и физики растительного сырья, особенностей его морфологического состава и анатомического строения для эффективного выбора сырьевой базы для получения, целлюлозы, бумаги, картона и продуктов их химической переработки и обработки. Задача курсовой работы – закрепление практических навыков составления технологических схем при химической переработке растительного сырья.

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

Порядок предоставления курсовой работы включает следующие действия:

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

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

Данные тесты могут использоваться:

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

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. 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.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

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

- 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 и принципах работы с документами (микрофотографии, схемы), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, лабораторное и практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения.

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 УГЛУ-ТУ 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 го-да;
- 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 УГЛУТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Столы, стулья, рабочее место, оснащенное 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 КN.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 HP 102-D4-6шт., песчаные бани ПБ-2 шт., прибор Сокслера-01 экстр-4 шт., анализатор влажности Sartorius MA-35. Островные химические столы ЛАБ-1200 ОКМ – 6 шт.
Помещения для самостоятельной работы	Стол, 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