

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.01.01 – ХИМИЯ И ФИЗИКА ДРЕВЕСИНЫ И ЕЕ КОМПОНЕНТОВ

Направление подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве»

Направленность (профиль) – «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины»

Квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

Разработчик: д-р техн. наук, профессор  /А.В. Вураско/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологий целлюлозно-бумажных производств и переработки полимеров (протокол № 7 от «03» февраля 2021 года).

Зав. кафедрой  /А.В. Вураско/

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

Председатель методической комиссии ХТИ  /И.Г. Перова/

Рабочая программа утверждена директором химико-технологического института

Директор ХТИ  /И.Г. Перова/

«03» февраля 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.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. <i>Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов</i>	<i>7</i>
5.1. <i>Трудоемкость разделов дисциплины</i>	<i>7</i>
5.2. <i>Содержание занятий лекционного типа</i>	<i>7</i>
5.3. <i>Темы и формы занятий семинарского типа.....</i>	<i>10</i>
5.4. <i>Детализация самостоятельной работы</i>	<i>10</i>
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	14
7.1. <i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....</i>	<i>14</i>
7.2. <i>Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</i>	<i>15</i>
7.3. <i>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.....</i>	<i>16</i>
7.4. <i>Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций.....</i>	<i>18</i>
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	21
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	22
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23

1. Общие положения

Дисциплина «Химия и физика древесины и ее компонентов» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» (профиль – Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Химия и физика древесины и ее компонентов» являются:

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

– Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 18.08.2014 № 1018;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» (профиль – Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины), подготовки аспирантов по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 2 от 18.02.2021).

Обучение по образовательной программе 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» (профиль – Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства) осуществляется на русском языке.

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

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

Цель дисциплины – формирование системы теоретических знаний и практических навыков изучения физических и химических свойств биомассы древесины и ее компонентов, химических реакций, связанных с переработкой растительного сырья с применением современных информационных технологий.

Задачи дисциплины:

- углубленное изучение и освоение методик анализа исходного растительного сырья и продуктов из него;

- изучение альтернативных видов растительного сырья, как источников исходных веществ (сырья) для химических технологий;

- приобретение основных экспериментальных навыков по синтезу и исследованию свойств продуктов, полученных из древесины или другого растительного сырья.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- ОПК-1 – способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;
- ОПК-3 – готовность докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы;
- ПК-1 – способность приобретать новые научные и профессиональные знания в области химии древесины и ее компонентов, отходов химической переработки биомассы дерева, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для химической переработки биомассы дерева, грамотно планировать эксперимент в области химии древесины и ее компонентов и осуществлять его на практике, в том числе используя современные информационные технологии;
- ПК-2 – готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности в области химии древесины и ее компонентов, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- ПК-4 – способность разрабатывать новые технологии, оборудование, машины и аппараты для реализации химической и механической переработки биомассы дерева;
- ПК-5 – способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию на технологические процессы и оборудование химической и механической переработки биомассы дерева.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные направления переработки биомассы дерева и утилизации отходов производства;
- современные и перспективные технологии переработки биомассы дерева;
- оборудование, машины и аппараты для реализации химической и механической переработки биомассы дерева;
- методические и нормативные документы, техническую документацию на технологические процессы и оборудование химической и механической переработки биомассы дерева;
- структуру формирования (изложения) нормативной документации;

уметь:

- разрабатывать технологические решения по оптимизации и повышению эффективности звеньев технологической цепи;
- разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию на технологические процессы и оборудование химической и механической переработки биомассы дерева;
- докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы;
- излагать технические данные в формате регламентирующих документов.

владеть:

- методами оптимизации технологических процессов;
- навыками инструментального и химического анализа для исследования компонентного состава и определения характеристик полученной продукции;
- методами разработки нормативной и технической документации.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у аспирантов основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
<p>Научно-исследовательская деятельность</p> <p>Планирование и анализ результатов эксперимента</p> <p>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)</p> <p>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</p>	<p>Научно-исследовательская деятельность</p> <p>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</p> <p>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)</p> <p>Организация и методология научных исследований</p>	<p>Химическая и механическая переработка растительного сырья</p> <p>Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины</p> <p>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</p>
		<p>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</p> <p>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>

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*:	40	12
лекции (Л)	20	6
практические занятия (ПЗ)	20	6
лабораторные работы (ЛР)	-	-
иные виды контактной работы	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	104	132
изучение теоретического курса	32	56
подготовка к текущему контролю	72	72
подготовка к промежуточной аттестации	-	4
Вид промежуточной аттестации:	зачет с оценкой	зачет с оценкой

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Общая трудоемкость, з.е./ часы	4/144	4/144

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

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

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение Раздел 1. Комплексное использование древесины	4	4		8	20
2	Раздел 2. Структура и ультраструктура растительного сырья	4	4		8	20
3	Раздел 3. Компоненты древесной клеточной стенки	4	4		8	24
4	Раздел 4. Химические превращения целлюлозы	4	4		8	20
5	Раздел 5. Взаимодействие древесины и целлюлозы с водой	4	4		8	20
Итого по разделам:		20	20		40	104
Промежуточная аттестация		х	х	х		
Всего		144				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение Раздел 1. Комплексное использование древесины	1	1		2	25
2	Раздел 2. Структура и ультраструктура растительного сырья	1	1		2	25
3	Раздел 3. Компоненты древесной клеточной	2	2		4	28

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	стенки					
4	Раздел 4. Химические превращения целлюлозы	1	1		1	25
5	Раздел 5. Взаимодействие древесины и целлюлозы с водой	1	1		2	25
Итого по разделам:		6	6		12	128
Промежуточная аттестация		х	х	х		4
Всего						144

5.2. Содержание занятий лекционного типа

1. Введение в курс «Химия и физика древесины и ее компонентов». Комплексное использование древесины.

1.1. Цели и задачи дисциплины.

1.2. Комплексное использование древесины как путь создания ресурсосберегающих, экологически чистых технологий. Направления и способы химической переработки древесины и древесных отходов

2. Структура и ультраструктура растительного сырья

2.1. Структура и ультраструктура древесины.

Анатомические аспекты. Элементы дерева, его составные части в поперечном разрезе ствола. Анатомическое строение древесины растений. Основные виды, строение и свойства тканей и клеток древесины хвойных и лиственных пород. Микроскопическое и субмикроскопическое строение клеточных стенок древесины. Физические свойства древесины. Капиллярно-пористая структура древесины. Плотность и пористость древесины. Химический состав древесины хвойных и лиственных пород. Представление о древесном веществе как многокомпонентной полимерной композиции. Различия в строении, составе и свойствах древесины в зависимости от возраста, условий произрастания, расположения в стволе и других частях дерева. Крениевые ткани. Ультраструктура клеточной стенки. Функциональные элементы проводящей системы. Морфология клеток древесной ткани. Комплексное использование древесины как путь создания ресурсосберегающих, экологически чистых технологий.

2.2. Структура и ультраструктура недревесного растительного сырья.

Морфологические характеристики сырья. Основные анатомические признаки волокнистого сырья из однолетних растений. Лубяные культуры, используемые в ЦБП. Хлопчатник. Хлопковое волокно, хлопковый линт, циклонный пух, стебли хлопчатника (гуза-пая), проблема их комплексного использования. Солома. Тростник. Багасса как сырье для химической переработки. Особенности строения, состава и свойств. Другие виды недревесного растительного сырья.

3. Компоненты древесной клеточной стенки

3.1. Холоцеллюлоза. Понятие холоцеллюлозы. Методы определения.

Целлюлоза.

Распределение и роль в природе. Биосинтез целлюлозы. Недревесная целлюлоза (хлопковая целлюлоза, бактериальная целлюлоза). Строение молекул целлюлозы, ее формула. Характер связи между ангидрогликозидными звеньями. Функциональные группы целлюлозы. Молекулярная масса и полидисперсность целлюлозы, методы определения. Структура целлюлозы. Фазовое состояние целлюлозы и ее производных. Типы связей между макромолекулами целлюлозы. Надмолекулярная структура целлюлозы. Структурные модификация целлюлозы. Структурная неоднородность целлюлозы. Физическое (релакса-

ционное) состояние целлюлозы. Качественное и количественное определение целлюлозы. Технические целлюлозы и их анализ.

3.2. Гемичеселлюлозы.

Содержание в древесине разных пород. Классификация и строение гемичеселлюлоз. Надмолекулярное строение и расположение в клеточных стенках. Отличие от целлюлозы по химическим и физическим свойствам. Особенности строения и свойств полиуронидов. Характер связей между элементарными звеньями.

Гексозаны, пентозаны. Смешанные полисахариды. Их содержание и особенности строения в древесине лиственных и хвойных пород, химические свойства и превращения под действием кислот и щелочей. Значение гемичеселлюлоз в целлюлозно-бумажном производстве: поведение гемичеселлюлоз при различных способах варки, при получении бумаги, их роль в формировании свойств технической целлюлозы, бумаги, картона. Практически важные продукты, получаемые на основе гемичеселлюлоз (сахара, фурфурол, спирты, органические кислоты и т.д.). Методы анализа гемичеселлюлоз.

3.3. Лигнин

3.3.1 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.

3.3.2 Химические свойства и 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. Термическая деструкция лигнина.

3.3.3. Химические реакции лигнина в процессах делигнификации. Сульфонирование, деструкция и конденсация лигнина под действием сульфитных варочных растворов в кислой, нейтральной и щелочных средах. Строение и свойства лигносульфонатов. Экологические проблемы. Реакции деструкции и конденсации лигнина под действием щелочных варочных растворов. Деструкция лигнина в щелочной среде с участием антрахинона. Реакции деструкции лигнина под действием окислителей в кислой, нейтральной и щелочной средах.

3.4. Экстрактивные вещества.

Классификация экстрактивных веществ и их практическое значение. Живица и ее химический состав. Смола и летучие масла. Терпены, смоляные и жирные кислоты. Стероиды. Таннины. Роль экстрактивных веществ в целлюлозно-бумажном производстве. Пектиновые вещества.

4. Химические превращения целлюлозы

4.1. Особенности химических реакций целлюлозы, как полимера.

4.2. Действие на целлюлозу гидроксидов щелочных металлов

Понятие о соединениях включения. Состав щелочной целлюлозы, ее структурные модификации. Набухание и растворение целлюлозы в щелочах. Действие на целлюлозу аммиака и аминов. Взаимодействие целлюлозы с комплексными соединениями поливалентных металлов (гидроксиды металлов и др.). Действие на целлюлозу растворов солей. Активация и повышение реакционной способности целлюлозы.

4.3. Деструкция целлюлозы

Гидролиз и алкоголиз целлюлозы. Состав и свойства продуктов гидролиза целлюлозы. Гидролиз концентрированными и разбавленными кислотами. Порошковая и микрокристаллическая целлюлоза. Алкоголиз и ацетоллиз целлюлозы. Действие безводных гало-

идводородов. Термическая деструкция целлюлозы. Фотохимическая деструкция. Деструкция целлюлозы под действием ионизирующих излучений (радиационная деструкция). Ферментативное расщепление целлюлозы.

4.4. Окисление целлюлозы.

Избирательное окисление целлюлозы. Окисление первичных спиртовых групп. Окисление вторичных спиртовых групп. Химические превращения продуктов избирательного окисления целлюлозы. Неизбирательное окисление целлюлозы. Снижение молекулярной массы целлюлозы в процессе окисления. Свойства препаратов окисленной целлюлозы. Окисление эфиров целлюлозы.

4.5. Растворение целлюлозы

Природа межмолекулярных взаимодействий в целлюлозе и его роль в процессе растворения. Роль водородных связей. Растворение целлюлозы в прямых и комплексобразующих растворителях.

4.6. Сложные эфиры целлюлозы

Методы синтеза сложных эфиров целлюлозы. Химические реакции при синтезе. Распределение заместителей в препаратах частично замещенных эфиров целлюлозы. Эфиры неорганических кислот. Нитраты (азотнокислые эфиры) целлюлозы. Эфиры угольной и тиугольной кислот и их соли (ксантогенаты целлюлозы). Сульфаты (сернокислые эфиры) целлюлозы. Другие эфиры целлюлозы и неорганических кислот. Эфиры целлюлозы и сульфокислот. Практическое использование сложных эфиров целлюлозы. Применение эфиров целлюлозы в мембранной технологии.

4.7. Простые эфиры целлюлозы

Методы синтеза простых эфиров целлюлозы. Метилцеллюлоза, этилцеллюлоза, их свойства и применение. Другие простые эфиры целлюлозы.

5. Взаимодействие древесины и целлюлозы с водой.

5.1. Свободная и связанная вода в древесине. Смачивание и набухание целлюлозы. Сорбция паров воды целлюлозой.

5.2. Изменение физического (релаксационного) состояния целлюлозы при ее взаимодействии с водой и при сушке. Усадочные напряжения, возникающие при сушке целлюлозы, их роль в процессах получения бумаги и целлюлозы для химической переработки. Инклюдирование.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Комплексное использование древесины	практическая работа	4	1
2	Структура и ультраструктура растительного сырья	практическая работа	4	1
3	Компоненты древесной клеточной стенки	практическая работа	4	2
4	Химические превращения целлюлозы	практическая работа	4	1
5	Взаимодействие древесины и целлюлозы с водой	практическая работа	4	1
Итого часов:			20	6

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Комплексное использо-	Изучение теоретического курса,	20	25

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	вание древесины	подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю (опросу, защите практических работ)		
2	Структура и ультраструктура растительного сырья	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю (опросу, защите практических работ)	20	25
3	Компоненты древесной клеточной стенки	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю (опросу, защите практических работ)	24	28
4	Химические превращения целлюлозы	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю (опросу, защите практических работ)	20	25
5	Взаимодействие древесины и целлюлозы с водой	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю (опросу, защите практических работ)	20	25
	Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение теоретического курса	-	4
Итого:			104	132

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Основная литература		
1	Бурдикова, Т. В. Адгезионная прочность композиционных материалов : учебное пособие / Т. В. Бурдикова, А. М. Коробков, Е. Г. Белов ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 148 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500568 – Текст : электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Косточко, А. В. Прогнозирование совместимости в системе полимер–растворитель : учебное пособие : [16+] / А. В. Косточко, З. Т. Валишина, О. Т. Шипина ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014. – 84 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=4	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	28031 – Текст : электронный.		
3	Шишлов, О. Ф. Расчёты материальных балансов производства полимерных композиционных материалов : учебное пособие / О. Ф. Шишлов, В. В. Глухих. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2019. — 169 с. — ISBN 978-5-94984-718-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142571 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	<i>Дополнительная литература</i>		
4	Получение целлюлозы каталитической делигнификацией древесины пероксидом водорода / Б. Н. Кузнецов, С. А. Кузнецова, О. В. Яценкова, В. Г. Данилов ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014. – 146 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364562 – Текст : электронный.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Кузнецов, Б. Н. Химические продукты из древесной коры / Б. Н. Кузнецов, В. А. Левданский, С. А. Кузнецова ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2012. – 260 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363932 – Текст : электронный.	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Пен, Р.З. Комплексная химическая переработка древесины: учеб. пособие для студентов всех форм обучения по специальности "Технология хим. переработки древесины / Р.З. Пен, Т.В. Рязанова. - Красноярск: СибГТУ, 2012. -158 с.	2012	50
7	Гелес И.С. Древесная фитомасса. Иной взгляд. Утерянные возможности / И.С. Гелес. - Петрозаводск: [б. и.], 2012. - 420 с.	2012	17
8	Вураско А.В. Применение антрахинона в целлюлозно-бумажной промышленности : монография / А. В. Вураско ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург : [УГЛТУ], 2006. - 272 с	2006	32
9	Кононов Г.Н. Химия древесины и ее основных компонентов: учеб. пособие для студентов специальностей 260300, 260200 / Г.Н. Кононов. - М.: МГУЛ, 1999. - 248 с.	1999	50
10	Комплексная химическая переработка древесины: учебник для вузов / Под ред. И.Н. Ковернинского. – Архангельск: Изд-во Архангельск. гос. техн. ун-та, 2002. - 348 с.	2002	55
11	Оболенская А.В. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы / А.В. Оболенская, З.П.	1991	5

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Ельницкая, А.А. Леонович. - М: Экология, 1991. - 320 с.		
12	Оболенская А.В. Химия лигнина: учеб. пособие / А.В. Оболенская. - СПб.: СПбЛТА, 1993. - 78 с.	1993	2
13	Карманов А. П. Самоорганизация и структурная организация лигнина / А.П. Карманов. - Екатеринбург: УрО РАН, 2004. - 268 с.	2004	2

*- 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 УГЛУ (<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». Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> - для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. Режим доступа: <https://www.scopus.com/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.

Профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
3. Экономический портал. Режим доступа: <https://institutiones.com/>;
4. Информационная система РБК. Режим доступа: <https://ekb.rbc.ru/>;
5. Государственная система правовой информации. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/>;
6. Компания NationalInstruments – разработчик технологии виртуальных приборов – реализующей новые подходы и методику проведения измерений и разработки систем автоматизации. Режим доступа: <http://russia.ni.com>;
7. NI LabVIEW – графическая среда программирования для быстрого создания комплексных приложений в задачах измерения, тестирования, управления, автоматизации научного эксперимента и образования. Режим доступа: <http://www.labview.ru/>;
8. Образовательный математический сайт. Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/>;

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон «О введении в действие Лесного кодекса Российской Федерации» от 04.12.2006 № 201-ФЗ.
2. ГОСТ 24026-80 «Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения». Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200009493>

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 – способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос, защита практических работ
ОПК-3 – готовность докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос, защита практических работ
ПК-1 – способность приобретать новые научные и профессиональные знания в области химии древесины и ее компонентов, отходов химической переработки биомассы дерева, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для химической переработки биомассы дерева, грамотно планировать эксперимент в области химии древесины и ее компонентов и осуществлять его на практике, в том числе используя современные информационные технологии	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос, защита практических работ
ПК-2 – готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности в области химии древесины и ее компонентов, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос, защита практических работ
ПК-4 – способность разрабатывать новые технологии, оборудование, машины и аппараты для реализации химической и механической переработки биомассы дерева;	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос, защита практических работ
ПК-5 – способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию на технологические процессы и оборудование химической и механической переработки биомассы дерева.	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос, защита практических работ

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

Критерии оценивания устного ответа на вопросы к зачету с оценкой (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2, ПК-4, ПК-5)

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 аспирантом 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 аспирантом 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 - аспирант 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 устного ответа на вопросы для опроса (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2, ПК-4, ПК-5)

По итогам устного опроса оценка производится по двухбалльной шкале. При правильных ответах на:

- 51-100% вопросов – оценка «зачтено»;
- менее 51% - оценка «не зачтено».

Критерии оценивания защиты практических работ (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2, ПК-4, ПК-5)

отлично: работа выполнена в соответствии с требованиями, аспирант демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, четко и без ошибок отвечает на все вопросы.

хорошо: работа выполнена в соответствии с требованиями, аспирант демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, отвечает на все вопросы, допуская незначительные неточности.

удовлетворительно: работа выполнена в соответствии с требованиями, аспирант демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы при наводящих вопросах преподавателя, дает неполный ответ на вопросы.

неудовлетворительно: аспирант не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, дает неполный ответ на вопросы или не отвечает на них.

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

Вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Структура и ультраструктура растительного сырья

1. Основные виды, строение и свойства тканей и клеток древесины хвойных и лиственных пород.
2. Микроскопическое и субмикроскопическое строение клеточных стенок древесины.
3. Физические свойства древесины.
4. Представление о древесном веществе как многокомпонентной полимерной композиции.
5. Различия в строении, составе и свойствах древесины в зависимости от возраста, условий произрастания, расположения в стволе и других частях дерева.
6. Анатомическое строение, химический состав и свойства коры.
7. Комплексное использование древесины как путь создания ресурсосберегающих, экологически чистых технологий.
8. Хлопковое волокно, хлопковый линт, стебли хлопчатника (гуза-пая), проблема их комплексного использования.
9. Багасса как сырье для химической переработки. Особенности строения, состава и свойств.
10. Направления и способы химической переработки древесины и древесных отходов.
11. Особенности строения, состава и свойств недревесного растительного сырья.

2. Компоненты древесной клеточной стенки

2.1. Целлюлоза

12. Распределение и роль в природе. Биосинтез целлюлозы.
13. Недревесная целлюлоза (хлопковая целлюлоза, бактериальная целлюлоза).
14. Строение молекул целлюлозы, ее формула. Характер связи между ангидрогликозидными звеньями. Функциональные группы целлюлозы.
15. Молекулярная масса и полидисперсность целлюлозы, методы определения.
16. Типы связей между макромолекулами целлюлозы. Надмолекулярная структура целлюлозы. Структурная неоднородность целлюлозы.

2.2. Гемицеллюлозы

17. Классификация и строение гемицеллюлоз.
18. Надмолекулярное строение и расположение в клеточных стенках.
19. Отличие от целлюлозы по химическим и физическим свойствам.
20. Особенности строения и свойств полиуронидов.
21. Смешанные полисахариды. Их содержание и особенности строения в древесине лиственных и хвойных пород, химические свойства и превращения под действием кислот и щелочей.
22. Значение гемицеллюлоз в целлюлозно-бумажном производстве: поведение гемицеллюлоз при различных способах варки, при получении бумаги, их роль в формировании свойств технической целлюлозы, бумаги, картона.
23. Практически важные продукты, получаемые на основе гемицеллюлоз (сахара, фурфурол, спирты, органические кислоты и т.д.). Методы анализа гемицеллюлоз.

2.3. Лигнин

24. Содержание и различия в строении лигнинов в древесине лиственных и хвойных пород. Размещение лигнина в тканях и клеточных стенках.
25. Биосинтез лигнина. Лигнинный полимер в древесине, его связь с другими компонентами.

26. Основные типы связей между фенилпропановыми звеньями макромолекул лигнина.
27. Полимерные свойства лигнина и его производных.
28. Методы выделения и анализа лигнина. Виды и свойства технических лигнинов.
29. Реакционная способность лигнина.
30. Практическое использование лигнинных веществ – отходов целлюлозно-бумажной и гидролизной промышленности, и развитие исследований в данном направлении, обеспечивающем более полное и комплексное использование древесного сырья.
- 2.4. *Экстрактивные вещества дерева*
31. Классификация экстрактивных веществ и их практическое значение.
32. Живица и ее химический состав. Технические и нормативные требования к продуктам.
33. Смола и летучие масла.
34. Терпены, смоляные и жирные кислоты.
35. Стерины.
36. Танины.
37. Роль экстрактивных веществ в целлюлозно-бумажном производстве.

4. Химические превращения целлюлозы

38. Гидролиз целлюлозы. Состав и свойства продуктов гидролиза целлюлозы.
39. Гидролиз концентрированными и разбавленными кислотами.
40. Порошковая и микрокристаллическая целлюлоза. Технические и нормативные требования к продуктам.
41. Термическая деструкция целлюлозы.
42. Фотохимическая деструкция.
43. Деструкция целлюлозы под действием ионизирующих излучений (радиационная деструкция).
44. Ферментативное расщепление целлюлозы.
45. Избирательное окисление целлюлозы. Окисление первичных спиртовых групп. Окисление вторичных спиртовых групп.
46. Химические превращения продуктов избирательного окисления целлюлозы. Неизбирательное окисление целлюлозы.
47. Снижение молекулярной массы целлюлозы в процессе окисления.
48. Природа межмолекулярных взаимодействий в целлюлозе и его роль в процессе растворения. Роль водородных связей.
49. Растворение целлюлозы в прямых и комплексообразующих растворителях.
- 4.1. *Сложные эфиры целлюлозы*
50. Методы синтеза сложных эфиров целлюлозы. Химические реакции при синтезе.
51. Эфиры неорганических кислот.
52. Нитраты (азотнокислые эфиры) целлюлозы.
53. Эфиры угольной и тиугольной кислот и их соли (ксантогенаты целлюлозы).
- 4.2. *Простые эфиры целлюлозы*
54. Методы синтеза простых эфиров целлюлозы.
55. Метилцеллюлоза, этилцеллюлоза, их свойства и применение. Технические и нормативные требования к продуктам.
56. Другие простые эфиры целлюлозы.

5. Взаимодействие древесины и целлюлозы с водой

57. Свободная и связанная вода в древесине.
58. Смачивание и набухание целлюлозы. Сорбция паров воды целлюлозой.
59. Изменение физического (релаксационного) состояния целлюлозы при ее взаимодействии с водой и при сушке.
60. Усадочные напряжения, возникающие при сушке целлюлозы, их роль в процессах получения бумаги и целлюлозы для химической переработки.

Вопросы для устного опроса (текущий контроль)

1. В чем заключается значимость и актуальность дисциплины?
2. Приведите последовательность и свое понимание процесса исследования объектов древесины и недревесного растительного сырья.
3. Перечислите методы выделения и анализа лигнина.
4. Какие вы знаете виды и свойства технических лигнинов?
5. Какие бывают методы синтеза простых эфиров целлюлозы?
6. Практическое использование лигнинных веществ – отходов целлюлозно-бумажной промышленности, и развитие исследований в данном направлении, обеспечивающем более полное и комплексное использование древесного сырья. Технические и нормативные требования к продуктам.
7. Где применяются нитраты (азотнокислые эфиры) целлюлозы. Технические и нормативные требования к продуктам.
8. Карбоксиметилцеллюлоза, этилцеллюлоза, их свойства и применение. Технические и нормативные требования к продуктам.
9. Порошковая и микрокристаллическая целлюлоза. Технические и нормативные требования к продуктам.
9. Живица и ее химический состав. Технические и нормативные требования к продуктам.

Пример задания практической работы (текущий контроль)

Практическая работа № 1. Структура и ультраструктура растительного сырья

Целью работы является изучение с помощью микроскопического метода срезов основных анатомических элементов хвойной и лиственной древесины.

Приборы: микроскопы.

Исходные реактивы: препараты срезов древесины хвойных и лиственных пород, недревесного растительного сырья.

Ход работы. Микроскоп устанавливают на рабочем столе так, чтобы предметный столик и зеркало были обращены к источнику света. Вращением зеркала добиваются яркого и равномерного освещения всего поля зрения микроскопа. После того, как найдено нужное положение зеркала, не рекомендуется передвигать микроскоп, так как это вызовет необходимость новой настройки освещения.

После закрепления препарата на предметном столике приступают к установке микроскопа на фокус. Изучив вид и расположение основных анатомических элементов, необходимо зарисовать увиденное в рабочем журнале с обязательным обозначением всех основных элементов строения и ответить на вопросы по теме практической работы.

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 планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты; готовность докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы; способность приобретать новые научные и профессиональные знания в области

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>химии древесины и ее компонентов, отходов химической переработки биомассы дерева, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для химической переработки биомасс дерева, грамотно планировать эксперимент в области химии древесины и ее компонентов и осуществлять его на практике, в том числе используя современные информационные технологии; готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности в области химии древесины и ее компонентов, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; способность разрабатывать новые технологии, оборудование, машины и аппараты для реализации химической и механической переработки биомассы дерева; способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию на технологические процессы и оборудование химической и механической переработки биомассы дерева</p>
Базовый	хорошо	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен участвовать в планировании и проведении экспериментов, обрабатывать и анализировать их результаты; в докладах и аргументированной защите результатов выполненной научной работы; приобретении новых научных и профессиональные знания в области химии древесины и ее компонентов, отходов химической переработки биомассы дерева, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для химической переработки биомасс дерева, грамотно планировать эксперимент в области химии древесины и ее компонентов и осуществлять его на практике, в том числе используя современные информационные технологии; использовании основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности в области химии древесины и ее компонентов, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; разработке новых технологии, оборудование, машины и аппараты для реализации химической и механической переработки биомассы дерева; разработке методические и нормативные документы, техническую документацию на технологические процессы и оборудование химической и механической переработки биомассы дерева</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Пороговый	удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся может под руководством планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты; докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы; приобретать новые научные и профессиональные знания в области химии древесины и ее компонентов, отходов химической переработки биомассы дерева, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для химической переработки биомассы дерева, грамотно планировать эксперимент в области химии древесины и ее компонентов и осуществлять его на практике, в том числе используя современные информационные технологии; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности в области химии древесины и ее компонентов, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; разрабатывать новые технологии, оборудование, машины и аппараты для реализации химической и механической переработки биомассы дерева; разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию на технологические процессы и оборудование химической и механической переработки биомассы дерева</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 демонстрирует способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты; готовность докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной научной работы; способность приобретать новые научные и профессиональные знания в области химии древесины и ее компонентов, отходов химической переработки биомассы дерева, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для химической переработки биомассы дерева, грамотно планировать эксперимент в области химии древесины и ее компонентов и осуществлять его на практике, в том числе используя современные информационные технологии; готовность использовать основные законы естественно-</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		научных дисциплин в профессиональной деятельности в области химии древесины и ее компонентов, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; способность разрабатывать новые технологии, оборудование, машины и аппараты для реализации химической и механической переработки биомассы дерева; способность разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию на технологические процессы и оборудование химической и механической переработки биомассы дерева

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа аспирантов, выполняемая 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 аспирантов).

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

Формы самостоятельной работы аспирантов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение 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;
- написание рефератов по теме дисциплины;
- создание презентаций, докладов по выполняемой научно-квалификационной работе (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- написание научных статей;
- подготовку отчетов по практикам по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- научно-исследовательскую деятельность и подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

В процессе изучения дисциплины «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины» аспирантами направления 35.06.04 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- изучение теоретического курса, подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям) и устному опросу и защите практических работ.
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

- подготовка к зачету.

Устный опрос проводится по вопросам, представленным в разделе 7.3 данной программы. Подготовка включает в себя проработку лекционного материала по конспекту и учебной литературы касательно темы предстоящего опроса. Уровень ответов на устный опрос позволяет преподавателю судить о ходе самостоятельной работы аспирантов в межсессионный период и о степени их подготовки к зачету.

Защита практических работ проводится в форме собеседования с преподавателем по содержанию работы. Подготовка к защите сводится к пониманию цели практической работы и установлению закономерности, влияющей на практический результат.

Зачет проводится в устной или письменной форме по вопросам, представленным в разделе 7.3 данной программы. Подготовка к зачету предполагает самостоятельную проработку лекционного материала и учебной литературы по представленным вопросам.

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

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- лекционные занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы LSM MOODLE. 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 с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс». Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методических указаний, нормативно-технической литературы.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), 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, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации и объяснительно-иллюстративное изложение).

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";
- Windows 7, Licence 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;
- Office Professional Plus 2010;
- Справочная Правовая Система Консультант Плюс;
- программы векторной и растровой графики Gimp 2.8.11,
- Corel Draw X3, Inkscape 0.91, Компас-3D LT v.12,
- программы химической графики ACDLabs 12.0; ChemBioOffice 2008.

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

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

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

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания 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.	Переносные: - демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Столы и стулья. Экран.
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет и электронную информационную образовательную среду Университета. Переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор).
Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования, химикатов.