

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

**Химия древесины и синтетических полимеров**

Направление подготовки:

35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

Профиль подготовки: Технология деревоперерабатывающих производств

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Институт Инженерно-строительный

Кафедра Теоретической механики и сопротивления материалов

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.02 – Технология лесозаготовительных деревоперерабатывающих производств, утвержденного приказом министра образования и науки РФ от 26 июля 2017 г № 698
- учебного плана направления 35.03.02 Технология лесозаготовительных деревоперерабатывающих производств, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

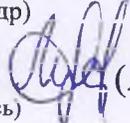
Составитель (составители): канд.техн.наук, доц.  (Л.Н. Наумова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 12 »  2021 г., протокол № 

Заведующий кафедрой: канд.техн.наук, доц.  (А.Н. Дегтярь)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)  
Теоретической механики и сопротивления материалов  
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: : канд.техн.наук, доц.  (А.Н. Дегтярь)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 12 »  2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 »  2021 г., протокол № 

Председатель канд техн наук, доцент  (А.Н. Дегтярь)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПК-1. Способен организовывать и обеспечить выполнение технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (производственно-технологический)	ПК-1.2. Обеспечивает выполнение технологических процессов обработки заготовок и деталей из древесины и древесных материалов	<p><b>Знания:</b> основных законов и классов неорганических и органических веществ, основных свойств и способов получения неорганических и органических веществ, химического и компонентного состава древесины, способов определения и выделения компонентов древесины.</p> <p><b>Умения:</b> решать производственные задачи по обработке заготовок и деталей из древесины и древесных материалов</p> <p><b>Навыки:</b> проведения технологических расчетов и способов выделения и идентификации веществ</p>
		ПК-1.3. Разрабатывает мероприятия и организует контроль и устранение нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств	<p><b>Знания:</b> мероприятий и контроля по устранению нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств</p> <p><b>Умения:</b> применять мероприятия по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств</p> <p><b>Навыки:</b> использования мероприятий по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств</p>

			щих производств
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен использовать технические средства и методы для измерения основных параметров технологических, транспортных и логистических процессов, свойств исходных материалов и готовой продукции (производственно-технологический)	ПК-3.1. Осуществляет обоснованный выбор технических средств и методов для измерения технологических параметров производственных процессов, сырья и готовой продукции	<b>Знания:</b> методов и средств испытаний и контроля параметров деревообрабатывающего оборудования и производства <b>Умения:</b> проводить испытания и выполнять контроль параметров сырья и продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве. <b>Навыки:</b> проведения контроля параметров сырья и продукции при обработке на деревообрабатывающем производстве.
		ПК-3.2. Определяет показатели параметров производственных процессов, свойств и показателей качества исходных материалов и готовой продукции, транспортных и логистических процессов с использованием современных технических средств и методов измерения	<b>Знания:</b> показателей параметров производственных процессов, качества исходных материалов, готовой продукции и ее транспортировки. <b>Умения:</b> проводить измерения параметров производственных процессов, качества исходных материалов, готовой продукции. <b>Навыки:</b> использования параметров производственных процессов, качества исходных материалов, готовой продукции и ее транспортировки.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-1** Способен организовывать и обеспечить выполнение технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (производственно-технологический)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технология лесопильно-деревообрабатывающих производств
2	Гидротермическая обработка и консервирование древесины
3	Основы конструирования изделий из древесины
4	Технология столярно-строительных изделий
5	Технология переработки древесных отходов и использованной древесины
6	Энергетическое использование древесной биомассы
7	Вентиляция и кондиционирование деревообрабатывающих производств
8	Патентование и коммерциализация интеллектуальной собственности
9	Производственная преддипломная практика
10	Учебная ознакомительная практика
11	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
12	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

**2. Компетенция ПК-3.** Способен использовать технические средства и методы для измерения основных параметров технологических, транспортных и логистических процессов, свойств исходных материалов и готовой продукции (производственно-технологический)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Гидротермическая обработка и консервирование древесины
2	Основы конструирования изделий из древесины
3	Технология клееных материалов и древесных плит
4	Технология и оборудование защитно-декоративных покрытий
5	Автоматика и автоматизация производственных процессов
6	Подъемно-транспортные машины и логистика
7	Web-проектирование и дизайн
8	Производственная преддипломная практика
9	Выполнение и защита выпускной квалифицированной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет, экзамен  
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единицы, 288 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	180	108
<b>Аудиторные занятия, в т.ч.:</b>	126	88	38
Лекции	51	34	17
Лабораторные	68	51	17

Практические			
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	7	3	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	162	92	70
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графич. задания			
Индивидуальное домашнее задание	18	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	108	83	25
Экзамен			36

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Содержание лекционных занятий

##### Наименование тем, их содержание и объем

##### Курс 1 семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>1. Классификация неорганических соединений, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.</b>					
	Важнейшие неорганические соединения, номенклатура, свойства. Кислотно-основные свойства веществ. Современные представления о строении атома. Основные типы и характеристики химической связи. (ПК-1)	4		2	6
<b>2. Общие закономерности осуществления химических процессов.</b>					
	Химическая термодинамика. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса и следствия из него вытекающие. Использование закона Гесса в расчетах. Энтропия. Энергия Гиббса. Условия самопроизвольного протекания химических процессов. Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные процессы. Закон действующих масс.	4		3	7

	Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Катализ. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. (ПК-1)				
<b>3. Состав, строение и свойства древесины.</b>					
	Химический состав древесины Понятие вещества древесины (древесинного вещества). Органические и минеральные вещества. Классификация органических веществ. Экстрактивные вещества и их состав. Структурные компоненты (две части и их состав). Гидролизуемая часть. Легко- и трудногидролизуемые полисахариды. Ароматическая часть, ее особенности и свойства. Особенности химического состава древесины хвойных и лиственных пород. (ПК-1)	6		8	14
<b>4. Физико-химические и физические свойства древесины.</b>					
	Гетерокапиллярная структура древесины и клеточных стенок и особенность набухания целлюлозных волокон. Влажность древесины. Особенности поглощения гигроскопической и свободной воды и сушки древесины. (ПК-1)	4		8	12
<b>5. Полисахариды древесины: классификация химических реакций, гидролиз и деструкция.</b>					
	Полисахариды древесины Гемицеллюлозы и другие нецеллюлозные полисахариды. Методы выделения гемицеллюлоз. Классификация компонентов древесины как органических соединений. Легко- и трудногидролизуемые полисахариды древесины. Кислотный гидролиз. Гидролитическая деструкция полисахаридов древесины. Продукты гидролиза растительного сырья и их использование. Пентозаны и их определение в древесине. Методы определения фурфурола. (ПК-3)	6		10	16
<b>6. Природный и технический лигнин</b>					
	Лигнин: общие понятия, структурные единицы, методы выделения. Природный и технический лигнин, препараты лигнина. Химические реакции лигнина под действием сульфитных и щелочных варочных растворов. Химические реакции лигнина при окислительной делигнификации. (ПК-3)	6		10	15
<b>7. Волокнистые полуфабрикаты целлюлозно-бумажного производства.</b>					
	Показатели качества технических целлюлоз. Микроскопическое и гистохимическое исследование целлюлозных волокон. (ПК-3)	4		10	13
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>		<b>51</b>	<b>83</b>

### Курс 1 семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час
-------	---	---

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>8. Основы органической химии.</b>					
	Классификация органических соединений Механизмы химических реакции в органической химии. Углеводороды. Спирты и фенолы. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты, сложные эфиры и жиры. Азотсодержащие органические соединения. Биологически активные вещества. (ПК-3)	8		5	7
<b>9. Химические реакции целлюлозы. Особенности химических превращений целлюлозы как полимера.</b>					
	Реакционная способность целлюлозы и особенности реакций функциональных групп. Типы производных. Растворители целлюлозы и механизм растворения. Гидратцеллюлоза, гидролитическая деструкция. Окислительная деструкция. Сложные эфиры целлюлозы: ксантогенаты, нитраты, ацетаты. Простые эфиры целлюлозы. (ПК-3)	5		6	9
<b>10. Высокмолекулярные соединения.</b>					
	Классификация полимеров. Пространственная структура макромолекул. Технические приемы синтеза полимеров и влияние процесса полимеризации на свойства получаемых полимерных материалов. Применение полимеров и олигомеров в деревообработке. (ПК-3)	4		6	9
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>		<b>17</b>	<b>25</b>

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр № 1</b>				
1.	Классификация неорганических соединений, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов. (ПК-1)	Техника безопасности и правила работы в лаборатории. Кислотно-основные свойства важнейших классов неорганических веществ.	4	4

2.	Общие закономерности осуществления химических процессов. (ПК-1)	<p>Определение влажности древесины (целлюлозы) высушиванием.</p> <p>Определение зольности методом сжигания.</p>	2 2	2 2
3.	Состав, строение и свойства древесины. (ПК-1)	<p>Определение содержания А-целлюлозы.</p> <p>Определение лигнина в целлюлозе косвенным методом.</p> <p>Определение лигнина прямым методом.</p>	3 3 3	3 3 3
4.	Физико-химические и физические свойства древесины. (ПК-1)	<p>Получение гидратцеллюлозы.</p> <p>Определение редуцирующей способности целлюлозы.</p> <p>Окисление целлюлозы гипохлоритом.</p>	3 4 3	3 3 3
5.	Полисахариды древесины: классификация химических реакций, гидролиз и деструкция. (ПК-3)	<p>Получение ацетатов целлюлозы .</p> <p>Получение водорастворимой натрий карбоксилцеллюлозы.</p> <p>Идентификация целлюлозных волокон.</p>	3 4 3	3 3 3
6.	Природный и технический лигнин. (ПК-3)	<p>Определение содержания целлюлозы азотно-спиртовым методом.</p> <p>Определение легкогидролизуемых полисахаридов.</p>	3 4	3 3
7.	Волокнистые полуфабрикаты целлюлозно-бумажного производства. (ПК-3)	<p>Определение массовой доли редуцирующих веществ в гидролизах.</p> <p>Определение содержания пентозанов бромид-броматным методом.</p>	3 4	3 4
<b>ИТОГО:</b>			<b>51</b>	<b>51</b>
<b>семестр № 2</b>				
8	Основы органической химии. (ПК-3)	<p>Определение лигнина с помощью 72%-ной серной кислоты.</p> <p>Определение веществ растворимых в органических растворителях.</p> <p>Определение экстрактивных веществ, растворимых в холодной воды.</p>	2 2 1	2 2 1
9	Химические реакции целлюлозы. Особенности химических превращений целлюлозы как полимера. (ПК-3)	<p>Определение веществ, растворимых в горячей воде.</p> <p>Определение таннинов титриметрическим методом.</p> <p>Определение веществ, растворимых в 1%-ном растворе щелочи</p>	2 2 2	2 2 2
10	Высокомолекулярные соединения. (ПК-3)	<p>Получение фенолформальдегидной смолы.</p> <p>Получение глифталевой смолы.</p> <p>Определение степени полимеризации</p>	2 2	2 2

	полимеров.	2	2
ИТОГО:		17	17

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5. Содержание индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

На выполнение ИДЗ предусмотрено 18 час самостоятельной работы студента в 1 и 2 семестрах

##### Типовые темы индивидуальных домашних заданий

№ п/п	Название ИДЗ	Цель изучения ИДЗ	Кол-во час						
1	<p>1. Приведите полную и характеристическую формулы атомов Zn, Co, Tc в нормальном и возбужденном состояниях, приведите графическую электронную формулу валентных подуровней элементов в возбужденном и нормальном состояниях, укажите возможные валентности. Приведите формулы гидридов и оксидов, соответствующие высшим степеням окисления этих элементов.</p> <p>2. Напишите электронную формулу атома элемента и назовите его, если значения квантовых чисел (<math>n</math>, <math>\ell</math>, <math>m_\ell</math>, <math>m_s</math>) электронов валентного электронного слоя следующие: 3,2,2,+1/2; 3,2,1,+1/2; 3,2,0,+1/2; 4,0,0,+1/2; 4,0,0,-1/2.</p> <p>3. Охарактеризуйте квантовыми числами следующие состояния электронов:</p> <div style="text-align: center;"> <table style="display: inline-table; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;"><math>2p</math></td> <td style="text-align: center;"><math>3d</math></td> <td style="text-align: center;"><math>4s</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div> </div> </td> <td style="text-align: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div> </div> </td> <td style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div> </td> </tr> </table> </div> <p>4. Сколько значений магнитного квантового числа возможно для электронов энергетического подуровня с <math>\ell = 3</math>?</p> <p>5. Опишите строение молекул SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub> и ионов SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> методом валентных связей: тип гибридизации АО серы, число и тип связей, геометрическую форму и угол между связями. Локализованные или делокализованные π-электроны в этих частицах?</p>	$2p$	$3d$	$4s$	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div>	<p>Цель задания – изучить порядок заполнения атомных орбиталей электронами, понятие о квантовых числах, подразделения элементов на <math>s</math>-, <math>p</math>-, <math>d</math>- и <math>f</math>-семейства.</p> <p>По набору значений квантовых чисел электронов научиться писать электронную формулу атома элемента и определять элемент.</p> <p>Методом ВС уметь определять строение молекул и ионов.</p>	3
$2p$	$3d$	$4s$							
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↑↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">↓</div>							
2	<p>1. Определите эквивалент и молярную массу эквивалента серной кислоты в реакции 2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + Ca(OH)<sub>2</sub> = Ca(HSO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O.</p>	<p>Цель задания – уметь определять эквиваленты и молярные массы эквивалентов</p>	3						

	<p>2. Вещество состоит из магния, водорода, углерода и кислорода; массы находятся в соотношении <math>Mg : H : C : O = 1,01 : 0,083 : 1 : 4</math>. Вывести формулу вещества.</p> <p>3. Каков объем <math>CO_2</math>, занимаемый 1 моль газа при температуре <math>27^\circ C</math> и давлении 1,5 атм?</p> <p>4. Из 1,35 г оксида металла получается 3,15 г его нитрата. Вычислите молярную массу эквивалента этого металла.</p> <p>5. Какой объем при <math>20^\circ C</math> и 99,06 КПа будет занимать <math>CO_2</math>, полученный при взаимодействии 0,5 экв карбоната с кислотой?</p>	<p>элементов и соединений, решать задачи на закон эквивалентов.</p> <p>Уметь решать задачи на газовые законы.</p>	
3	<p>1. Вычислить стандартное изменение энтальпии в реакции:  <math>Ca(OH)_2(к) + CO_2(г) = CaCO_3(к) + H_2O(г)</math></p> <p>2. Найти количество теплоты, выделяющейся при взрыве 8,4 л гремучего газа, взятого при н.у.</p> <p>3. При какой температуре самопроизвольно пойдет реакция?  <math>CaCO_3(к) \rightarrow CaO(к) + CO_2(г)</math></p> <p>4. Во сколько раз изменится скорость реакции <math>2A + B \rightarrow A_2B</math>, если концентрацию вещества А увеличить в 2 раза, а концентрацию вещества В уменьшить в два раза?</p> <p>5. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, если при увеличении температуры на 30 градусов скорость реакции возрастает в 15,6 раза?</p> <p>6. В каком направлении сместится равновесие в реакции:  <math>N_2(г) + O_2(г) = 2NO(г); \Delta H^\circ = 180 \text{ кДж}</math>  а) при понижении температуры;  б) при повышении давления;  в) при увеличении концентрации <math>O_2</math>?</p> <p>7. При некоторой температуре равновесие в системе <math>2NO_2 = 2NO + O_2</math> установилось при следующих концентрациях (моль/л): <math>[NO_2] = 0,006</math>; <math>[NO] = 0,024</math>. Найти константу равновесия реакции и исходную концентрацию <math>NO_2</math>.</p>	<p>Цель задания – уметь рассчитывать энергетические эффекты химических реакций, определять возможность протекания химических реакций, определять скорость химических реакций в зависимости от концентрации реагирующих веществ и температуры, решать задачи на химическое равновесие.</p>	3
4	<p>1. Напишите формулы соединений и их графические формулы: оксид брома (V), гидроксид свинца (IV), цинковая кислота, метаборат натрия, хромат дигидроксиалюминия, гидрометасиликат кальция.</p> <p>2. Напишите формулы оксидов, соответствующие указанным гидроксидам. Укажите кислотно-основные свойства оксидов и подтвердите химическими реакциями: <math>Ca(OH)_2, HNO_2, Sn(OH)_2</math>.</p>	<p>Цель задания – уметь составлять графические формулы, знать кислотно-основные свойства классов неорганических соединений, правильно написать продукты химического взаимодействия исходных веществ, составить цепочку химических превращений веществ.</p>	4

	<p>3. Закончите уравнение реакций:  <math>\text{CrO}_3 + \text{K}_2\text{O} =</math>; <math>\text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{O} =</math>; <math>\text{ZnO} + \text{Rb}_2\text{O} =</math>;  <math>\text{BaOHCl} + \text{HCl} =</math>; <math>\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 =</math>;  <math>(\text{MgOH})_3\text{PO}_4 + \text{HBr} =</math>.</p> <p>4. Составьте реакции получения всех возможных солей исходя из:  гидроксида железа (III) и серной кислоты</p> <p>5. Напишите реакции следующих превращений:  <math>\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CuS}</math></p>		
5	<p>1. Рассчитайте степень окисления атомов в молекулах:</p> <p>а) фосфора в <math>\text{PH}_3</math>, <math>\text{P}_2\text{O}_3</math>, <math>\text{H}_3\text{PO}_3</math>, <math>\text{H}_3\text{PO}_2</math>, <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>;</p> <p>б) углерода в <math>\text{CH}_4</math>, <math>\text{CO}</math>, <math>\text{CO}_2</math>, <math>\text{CH}_3\text{OH}</math>, <math>\text{C}_2\text{H}_6</math>, <math>\text{C}_2\text{H}_4</math>, <math>\text{C}_2\text{H}_2</math>, <math>\text{CH}_3\text{CHO}</math>;</p> <p>с) азота в <math>\text{NH}_3</math>, <math>\text{N}_2\text{H}_4</math>, <math>\text{NH}_2\text{OH}</math>, <math>\text{HNO}_3</math>, <math>\text{HNO}_2</math>, <math>\text{N}_2\text{O}_2</math>, <math>\text{N}_2\text{O}_4</math>.</p> <p>2. Уравняйте реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель. К какому типу относятся эти окислительно-восстановительные реакции?</p> $\text{K}_2\text{SO}_3 = \text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4;$ $\text{BaSO}_4 = \text{BaO} + \text{SO}_2 + \text{O}_2;$ $\text{HCl} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}.$ <p>3. Уравняйте реакции ионно-электронным методом, определите тип реакции, укажите окислитель и восстановитель:</p> $\text{I}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O};$ $\text{S} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O};$ $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}.$ <p>4. Закончите окислительно-восстановительные реакции, используя ионно-электронный метод</p> $\text{NaBr} + \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \dots$ $\text{KI} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{I}_2 + \dots$ $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \dots$ $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{KNO}_3 + \dots$ <p>5. Возможна ли реакция:</p> <p>а) <math>\text{CrCl}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KBr} + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}</math>, если стандартные потенциалы редокс-</p>		5

<p>пар составляют: <math>E^{\circ}_{\text{Br}_2/2\text{Br}^-} = 1,07 \text{ В}</math> и <math>E^{\circ}_{\text{CrO}_4^{2-}/\text{Cr}^{3+}} = 1,43 \text{ В}</math>?</p> <p>б) <math>\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} = \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}</math>, если стандартные потенциалы редокс-пар составляют: <math>E^{\circ}_{\text{S}/\text{S}^{2-}} = -0,48 \text{ В}</math> и <math>E^{\circ}_{\text{NO}_3^-/\text{NO}} = 0,96 \text{ В}</math>?</p> <p>в) <math>\text{Bi} + \text{HCl} = \text{BiCl}_3 + \text{H}_2</math>, если стандартные потенциалы редокс-пар составляют: <math>E^{\circ}_{\text{Bi}^{3+}/\text{Bi}^{\circ}} = 0,215 \text{ В}</math> и <math>E^{\circ}_{2\text{H}^+/\text{H}_2} = 0 \text{ В}</math>.</p>		
---	--	--

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ПК-1.** Способен организовывать и обеспечить выполнение технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (производственно-технологический)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК 1.2. Обеспечивает выполнение технологических процессов обработки заготовок и деталей из древесины и древесных материалов	Экзамен, зачет, защита ИДЗ, защита лабораторных работ
ПК-1.3. Разрабатывает мероприятия и организует контроль и устранение нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств	Экзамен, зачет, защита ИДЗ, защита лабораторных работ

**2. Компетенция ПК-3.** Способен использовать технические средства и методы для измерения основных параметров технологических, транспортных и логистических процессов, свойств исходных материалов и готовой продукции (производственно-технологический)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Осуществляет обоснованный выбор технических средств и методов для измерения технологических параметров производственных процессов, сырья и готовой продукции	Экзамен, зачет, защита ИДЗ, защита лабораторных работ
ПК-3.2. Определяет показатели параметров производственных процессов, свойств и показателей качества исходных материалов и готовой продукции, транспортных и логистических	Экзамен, зачет, защита ИДЗ, защита лабораторных работ

процессов с использованием современных технических средств и методов измерения	
--	--

## **5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации**

### **5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена, зачета**

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце 1-го семестра после завершения изучения первой части дисциплины в форме **зачёта**. Контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения тестовых заданий.

**Тестовые задания.** В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение тестовых заданий по разделам изучаемой дисциплины, непосредственно неорганической химии, органической химии и химии древесины. Тестовые задания выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность тестового задания – 20 минут.

### Типовые задания

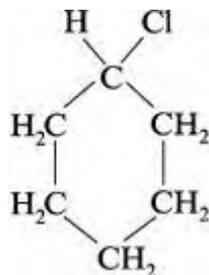
№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Код компетенции	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Классификация неорганических соединений, свойства химических элементов. Периодичность свойств элементов.	ПК-1	<p>1. Напишите формулы соединений и их графические формулы: оксид азота (V), гидроксид олова (IV), сернистая кислота, ортофосфат меди (II), гидроортосиликат кальция, нитрат гидроксиалюминия.</p> <p>2. Напишите формулы оксидов, соответствующие гидроксидам <math>\text{H}_2\text{SiO}_3</math>, <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math>, <math>\text{Al}(\text{OH})_3</math>. Укажите кислотно-основные свойства оксидов и подтвердите химическими реакциями.</p> <p>3. Закончите уравнение реакций:  <math>\text{MgO} + \text{P}_2\text{O}_5 =</math>; <math>\text{K}_2\text{O} + \text{HCl} =</math>; <math>\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{NaOH} =</math>; <math>\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 =</math>; <math>\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} =</math>; <math>\text{MgOHNO}_3 + \text{HCl} =</math>.</p> <p>4. Составьте в молекулярном виде реакции получения всех возможных солей исходя из: гидроксида цинка и сернистой кислоты.</p> <p>5. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращение <math>\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{CaSiO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3</math>.</p>
2.	Общие закономерности осуществления химических процессов.	ПК-1	<p>1. Пользуясь справочными данными, определите возможность протекания реакции в стандартных условиях и ее тепловой эффект. Запишите термохимическое уравнение для данной реакции. Не используя справочные данные найдите изменение энтропии реакции:  <math>\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{к.}) + \text{CO}_2(\text{г.}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{к.}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж.})</math>.</p> <p>2. Рассчитать количество теплоты, выделяющееся при гашении 1 кг оксида кальция (тепловой эффект реакции равен <math>-369,1</math> кДж/моль).</p> <p>3. При какой температуре самопроизвольно пойдет реакция: <math>\text{CaCO}_3(\text{к.}) \rightarrow \text{CaO}(\text{к.}) + \text{CO}_2(\text{г.})</math></p> <p>4. Как изменится скорость прямой реакции <math>2\text{CO}(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) = 2\text{CO}_2(\text{г.})</math> при уменьшении объема в 4 раза?</p> <p>5. Чему равен температурный коэффициент скорости реакции, если при увеличении температуры на 40 градусов скорость реакции возрастает в 16 раз?</p> <p>6. За сколько минут закончится реакция при <math>20^\circ\text{C}</math>, если при <math>150^\circ\text{C}</math> она заканчивается за 16 мин, <math>\gamma = 2,0</math>?</p> <p>7. Как изменением температуры и давления сместить равновесие в сторону протекания прямой реакции?  <math>\text{CaCO}_3(\text{к.}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{к.}) + \text{CO}_2(\text{г.}); \quad \Delta H^\circ = 178,9 \text{ кДж}</math></p> <p>8. Найти константу равновесия и начальные концентрации веществ для реакции <math>\text{CO}(\text{г.}) + \text{Cl}_2(\text{г.}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{г.})</math>, если равновесные концентрации веществ участников реакций равны (моль/л): <math>[\text{CO}] = 0,07</math>; <math>[\text{Cl}_2] = 0,12</math>; <math>[\text{COCl}_2] = 0,23</math>.</p>

3	Теоретические основы описания свойств растворов.	ПК-1	<p>1. Вычислите процентное содержание безводной соли в растворе, содержащей 12 г <math>\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}</math> в 120 г воды.</p> <p>2. Определите титр раствора, содержащего 0,1 экв. <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> в 3 л раствора.</p> <p>3. Сколько граммов <math>\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}</math> следует растворить в 250 г воды для получения раствора, содержащего 5% безводной соли?</p> <p>4. Напишите уравнения в молекулярной и ионно-молекулярной формах. В какую сторону идут реакции и почему? Назовите соединения, образование которых определяет направление процесса.</p> $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow; \quad \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{HCl} \rightarrow .$ <p>5. Подберите два уравнения в молекулярном виде к молекулярно-ионному уравнению: <math>\text{Fe}(\text{OH})_2^+ + \text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3</math>.</p> <p>6. Напишите выражения для константы и степени диссоциации электролитов, найдите в справочных таблицах численные значения константы или степени диссоциации и определите – сильный электролит или слабый, вычислите pH водных растворов электролитов 0,02 М HF, 0,02 М HCl, 0,1 М <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math>, 0,25 М <math>\text{NH}_3</math>.</p> <p>7. Напишите уравнения гидролиза в молекулярной и ионно-молекулярной формах и укажите реакцию среды для растворов солей ортосиликата натрия, хлорид калия, нитрата марганца (II), ацетат хрома (III). Напишите выражение для константы гидролиза.</p> <p>8. Что произойдет, если слить растворы сульфата алюминия и метасиликата натрия?</p> <p>9. Закончите уравнения реакций и укажите цвет образующихся соединений:</p> $\text{FeCl}_3 + \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = ;$ $\text{FeCl}_2 + \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] = ;$ $\text{FeCl}_3 + \text{KCNS} = .$
4	Окислительно-восстановительные свойства веществ.	ПК-1	<p>1. Уравняйте реакции, установите их тип. Для ионно-электронного метода напишите значения стандартных электродных потенциалов и определите направление протекания реакции.</p> <p>Методом электронного баланса:</p> $\text{CaSO}_4 \rightarrow \text{CaO} + \text{SO}_2 + \text{O}_2$ <p>Ионно-электронным методом:</p> $\text{Al} + \text{H}_2\text{O} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{H}_2,$ $\text{CO} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}.$ <p>2. Составьте схему гальванического элемента, состоящего из оловянной и алюминиевой пластин, опущенных в растворы их солей с концентрацией соответственно 0,5 и 1,5 моль/л. Напишите ионные уравнения реакций и уравнения электродных процессов. Вычислите э.д.с. гальванического элемента.</p>

## Типовые тестовые задания

### ПК-1

- Общая формула алканов:  
а)  $C_nH_{2n}$ ; б)  $C_nH_{2n+2}$ ; в)  $C_nH_{2n-2}$ ; г)  $C_nH_n$ .
- Атомы углерода в алканах находятся в состоянии:  
а) *sp*-гибридизации;  
б) *pp*-гибридизации;  
в)  $sp^3$ -гибридизации;  
г) в негибридном состоянии.
- Валентный угол в алканах равен:  
а)  $109^\circ 28'$ ; б)  $180^\circ$ ; в)  $90^\circ$ ; г)  $270^\circ$ .
- Молекула метана имеет строение:  
а) октаэдрическое; б) плоскостное; в) тетраэдрическое; г) гексагональное.
- Каждый последующий представитель гомологического ряда органических соединений отличается от предыдущего на гомологическую разность, равную:  
а)  $CH$ ; б)  $CH_3$ ; в)  $CH_4$ ; г)  $CH_2$ .
- Чтобы дать название радикалу, необходимо заменить -ан в названии алкана на:  
а) -ин; б) -ил; в) -ен; г) -диен.
- Какие из приведенных веществ – изомеры?  
1)  $CH_3-(CH_2)_5-CH_3$ ;  
2)  $CH_3-CH(CH_3)-C(CH_3)_2-CH_3$ ;  
3)  $CH_3-C(CH_3)_2-CH_3$ ;  
4)  $CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CH_3$ .  
а) 1 и 2; б) 1 и 4; в) 2 и 4; г) 3 и 4.
- Вещество  $CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CH_3$  называется:  
а) 2,3,4-триметилпентан; б) *n*-гексан; в) 2,3-диметилбутан; г) 3,4-диметилпентан.
- Вещество 2,2-диметилпропан по-другому можно назвать:  
а) октан; б) тетраметилметан; в) 2-метилпропан; г) пентан.
- Чтобы назвать разветвленный углеводород, сначала нужно:  
а) выбрать самую длинную цепочку атомов углерода;  
б) указать названия радикалов;  
в) указать принадлежность к классу веществ;  
г) указать расположение радикалов.
- Формула пентана:  
а)  $C_4H_{10}$ ; б)  $C_9H_{20}$ ; в)  $C_5H_{12}$ ; г)  $C_{10}H_{22}$ .
- Формула  $C_2H_5$  соответствует:  
а) радикалу этилу; б) декану; в) октану; г) бутану.
- Газообразные алканы – это:  
а)  $CH_4$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_{10}H_{22}$ ;  
б)  $C_3H_8$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_4H_{10}$ ;  
в)  $C_6H_{14}$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_5H_{10}$ ;  
г)  $C_7H_{16}$ ,  $C_6H_{14}$ ,  $C_{10}H_{22}$ .
- Формула тетрахлорметана:  
а)  $CCl_4$ ; б)  $CHCl_3$ ; в)  $CH_2Cl_2$ ; г)  $CH_3Cl$ .
- Циклопарафины – это вещества с общей формулой:  
а)  $C_nH_{2n}$ ; б)  $C_nH_{2n+2}$ ; в)  $C_nH_{2n-2}$ ; г)  $C_nH_{2n-4}$ .
- Вещество



называется:

а) хлоргексан; б) гексан; в) циклогексан; г) монохлорциклогексан.

**17.** Молекулы алкенов содержат:

- а) две двойные связи;
- б) только одинарные связи;
- в) две тройные связи;
- г) одну двойную связь.

### ПК-3

**18.** Молекула этилена имеет пространственное строение:

а) тетраэдрическое; б) кубическое; в) плоскостное; г) цилиндрическое.

**19.** Мономер – это

- а) участок цепи макромолекулы
- б) низкомолекулярное вещество, из которого синтезируют полимер
- в) многократно повторяющаяся в макромолекуле группа атомов

**20.** Структурное звено – это

- а) многократно повторяющаяся в макромолекуле группа атомов
- б) молекула вещества, из которого синтезируют полимер
- в) часть макромолекулы полимера

**21.** Для полимеров, полученных реакцией полимеризации, мономер и структурное звено имеют

- а) одинаковое строение
- б) одинаковые состав и строение
- в) одинаковый состав

**22.** Кристалличность полимеров означает, что

- а) макромолекулы полимеров имеют форму кристаллов
- б) такие полимеры – твердые вещества
- в) макромолекулы полимера расположены упорядоченно

**23.** Молекулярная масса полимера – это

- а) средняя величина, поскольку массы отдельных молекул различны
- б) приближенная величина
- в) постоянная величина

**24.** Линейные полимеры при нагревании

- а) сразу подвергаются химическому разложению
- б) сначала размягчаются, образуют вязкотекучую жидкость, затем разлагаются
- в) сначала размягчаются, образуют вязкотекучую жидкость, затем переходят в газообразное состояние

**25.** Растворяются полимеры

- а) линейного строения
- б) пространственного (сетчатого) строения
- в) линейного и разветвленного строения

**26.** Полимеры не имеют определенной точки плавления, потому что

- а) степень полимеризации полимера колеблется в определенном интервале, а значит, сила, способная нарушить взаимодействие между этими макромолекулами, переменна
- б) макромолекулы полимера неодинаковы по ширине
- в) невозможно точно определить точку плавления

**26.** Широкое применение полимеров обусловлено сочетанием

а) легкости, химической стойкости и высокой механической прочности

б) растворимости, легкости, термостойкости

в) пластичности, термостойкости, растворимости

**27.** Полимеризация – это

а) процесс соединения крупных молекул в еще более крупные

б) процесс образования высокомолекулярных соединений из низкомолекулярных без выделения побочных продуктов

в) процесс образования высокомолекулярных соединений из углекислого газа и воды

**28.** Полимер – это

а) соединение большой молекулярной массы

б) продукт реакции полимеризации

в) высокомолекулярное соединение, состоящее из многократно повторяющихся групп атомов

**29.** Степень полимеризации – это

а) среднее число структурных звеньев в молекуле полимера

б) число молекул мономера

в) число, атомов водорода в молекуле

**30.** Для полимеров, полученных в результате реакции полимеризации, мономер и структурное звено различаются

а) составом

б) количеством атомов водорода

в) строением

**31.** Аморфное состояние полимера характеризуется

а) вязкостью

б) отсутствием упорядоченности макромолекул

в) изменением молекулярной массы

**32.** При нагревании сетчатых полимеров происходит

а) размягчение полимера, переход в вязкотекучее состояние, а затем разложение

б) переход полимера из твердого состояния в жидкое

в) разложение молекул полимера без перехода в вязкотекучее состояние

**33.** Полимеры нельзя перегнать, так как

а) невозможно создать температуру, достаточную для перехода полимеров в газообразное состояние

б) при температуре, необходимой для перегонки полимера, происходит его химическое разложение

в) полимеры не переходят в жидкое состояние

**34.** Наиболее прочны полимеры

а) разветвленные

б) линейные

в) пространственные

### ПК-3

**35.** Все волокна подразделяются на

а) природные и синтетические

б) природные и химические

в) животные и растительные

**36.** Отличие между искусственными и синтетическими волокнами в том, что

а) сырье для получения искусственных волокон – природный полимер, для получения синтетических волокон – синтетический полимер

б) сырье для получения искусственных волокон – искусственно полученный полимер

в) искусственные волокна получают механической обработкой природных полимеров, а синтетические при химической обработке природных полимеров

**37.** По происхождению полимеры делятся на:

А) природные и химические

Б) натуральные и синтетические

С) природные и синтетические

**38.** К природным полимерам относятся:

- А) крахмал, целлюлоза, белки
- Б) целлюлоза, пластмасса, волокна
- С) шелк, хлопок, лен

**39.** Как получают полимеры?

- А) полимеризацией
- Б) поликонденсацией
- С) верно А и Б

**40.** Какую структуру имеют полимеры?

- А) линейную и разветвленную
- Б) пространственную
- С) линейную, разветвленную, пространственную

**41.** Вырабатываемые из природных или синтетических полимеров длинные гибкие нити, из которых изготавливается пряжа – это...

- А) волокна
- Б) пластмассы
- С) капрон

**42.** Выберите из списка природные волокна

- А) белки, аминокислоты, целлюлоза
- Б) капрон, нейлон, лавсан
- С) шелк, шерсть, хлопок

**43.** Вискозные и ацетатные волокна, капрон, нейлон, лавсан – это..

- А) натуральные волокна
- Б) полимеры
- С) химические волокна

**44.** Напишите области применения полимеров

**45.** Полимер, образующийся с помощью реакции полимеризации, — это

- 1) РНК
- 2) крахмал
- 3) белок
- 4) полистирол

**46.** Укажите верное суждение:

- А) полиэтилен начинает размягчаться при температуре 260 °С;
- Б) полиэтилен **не** обесцвечивает бромную воду.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

**47.** Укажите верное суждение:

- А) полиэтилен низкого давления имеет линейное изогнутое строение;
- Б) термопластичность — это свойство тел изменять форму в нагретом состоянии и сохранять ее после охлаждения.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

**47.** Какое свойство способствует использованию древесины в химической промышленности?

- а.изменчивость под влиянием кислот и щелочей
- б.стойкость к воздействию кислот и щелочей
- в.хорошо склеивается и обрабатывается
- г. не требует много расходов

**48.**На какой части дерева больше содержится целлюлозы?

- в стволе
- в корнях

в коре

в ядре

**49.** Из каких элементов состоит органическая часть древесины?

углерод, кислород и водород

углерод, кислород, водород и азот

углерод, азот и фосфор

углерод, кальций, фосфор и кислород

**50.** Из каких веществ состоит древесина? целлюлоза, гемицеллюлозы, лигнин и экстрактивные вещества

целлюлоза, лигнин, экстрактивные вещества и суберин

целлюлоза и лигнин

**51.** Укажите формулу целлюлозы?

$(C_6H_{10}O_5)_n$

$(C_5H_8O_4)_n$

$(C_6H_8O_4)_n$

$(C_6H_8O_5)_n$

**52.** Что такое холоцеллюлоза?

делигнифицированные древесные волокна целлюлозы,

гемицеллюлозы и лигнин

вещества коры без суберина

целлюлоза и гемицеллюлозы

**53.** Чему равна плотность целлюлозы (г/см<sup>3</sup>)?

1,54-1,58

1,25-1,45

1-1,20

**54.** Какие вещества получают из древесины методом экстрагирования водой?

дубильные вещества,

красители и камеди смолы и жирные кислоты,

жиры и воски стеарин,

живица, канифоль

канифоль и скипидар

**55.** Какие вещества получают из древесины методом экстрагирования органическими растворителями?

смолы и жирные кислоты,

жиры и воски дубильные вещества,

красители и камеди таннины, стеарин,

**56.** Укажите порядок определения экстрактивных веществ в древесине?

экстрагирование, перегонка растворителя, сушка экстрагирование, сушка в вакууме, промывка

в спирте, экстрагирование, сушка, промывка в горячей воде увлажнение обессмоленной опилки,

хлорирование, промывка в этаноле, промывка в холодной воде, сушка кипячение в азотно-

спиртовом растворе, фильтрование, промывка в горячей воде, сушка

**57.** Укажите порядок определения целлюлозы в древесине?

кипячение в азотно-спиртовом растворе, фильтрование, промывка в горячей воде, сушка

увлажнение обессмоленной опилки, хлорирование, промывка в этаноле, промывка в холодной

воде, сушка экстрагирование, сушка в вакууме, промывка в спирте, экстрагирование, сушка,

промывка в горячей воде экстрагирование, перегонка растворителя, сушка

**58.** Укажите порядок определения зольности древесины?

медленное прокалывание опилки, прокалывание в муфельном пече, охлаждение сжигание

древесины, охлаждение, выделение золы сушка опилки, медленное прокалывание, охлаждение

сжигание древесины, выделение золы, охлаждение

**59.** Укажите звено, которое составляет макромолекулу древесной целлюлозы.

глюкозные остатки

гемицеллюлозы

галактан

экстрактивные вещества

**60.** Что происходит при воздействии щелочей на древесную целлюлозу? разбухание  
растворение гидролиз ацелирование

**61.** Что происходит при воздействии кислот на древесную целлюлозу? гидролиз растворение  
разбухание ацелирование

**62.** Укажите вещество с высокой полидисперсностью.

лигнин

целлюлоза

гемицеллюлозы

суберин

**63.** Укажите процесса сухой перегонки древесины?

Пиролиз

газификация

сжигание

прокаливание

прокальвание, охлаждение, прессование, упаковка

**64.** Укажите пункт соответствующий пластификации и прессованию древесины с пропиткой олигомером.

химико-механическая модификация

термомеханическая модификация

термохимическая модификация

химическая модификация

**65.** Укажите пункт соответствующий термической обработке древесины с пропиткой олигомером.

термохимическая модификация

термомеханическая модификация

химико-механическая модификация

химическая модификация.

**66.** Почему при сжигании массивной древесины выделяется больше тепла?

образуется уголь

образуются газы

образуются жидкое топливо

образуется дым

## Вопросы к экзамену

### ПК-1

1. Важнейшие неорганические соединения, номенклатура, свойства.
2. Кислотно-основные свойства веществ.
3. Современные представления о строении атома. Основные типы и характеристики химической связи.
4. Общие закономерности осуществления химических процессов.
5. Химическая термодинамика.
6. Энергетические эффекты химических реакций.
7. Внутренняя энергия и энтальпия.
8. Термохимия. Закон Гесса и следствия из него вытекающие.
9. Использование закона Гесса в расчетах.
10. Энтропия. Энергия Гиббса.
11. Условия самопроизвольного протекания химических процессов.
12. Скорость химических реакций.
13. Гомогенные и гетерогенные процессы. Закон действующих масс.
14. Правило Вант-Гоффа.
15. Энергия активации. Катализ.
16. Химическое равновесие.

17. Константа химического равновесия.
18. Принцип Ле Шателье.
19. Состав, строение и свойства древесины.
20. Химический состав древесины
21. Понятие вещества древесины (древесинного вещества).
22. Органические и минеральные вещества.
23. Классификация органических веществ.
24. Экстрактивные вещества и их состав.
25. Структурные компоненты (две части и их состав).
26. Гидролизуемая часть. Легко- и трудногидролизуемые полисахариды.
27. Ароматическая часть, ее особенности и свойства.
28. Особенности химического состава древесины хвойных и лиственных пород.
29. Физико-химические и физические свойства древесины.
30. Гетерокапиллярная структура древесины и клеточных стенок и особенность набухания целлюлозных волокон.
31. Влажность древесины. Особенности поглощения гигроскопической и свободной воды и сушки древесины.

### ПК-3

32. Полисахариды древесины: классификация химических реакций, гидролиз и деструкция.
33. Гемицеллюлозы и другие нецеллюлозные полисахариды.
34. Методы выделения гемицеллюлоз.
35. Классификация компонентов древесины как органических соединений.
36. Легко- и трудногидролизуемые полисахариды древесины.
37. Кислотный гидролиз.
38. Гидролитическая деструкция полисахаридов древесины.
39. Продукты гидролиза растительного сырья и их использование.
40. Пентозаны и их определение в древесине.
41. Методы определения фурфурола.
42. Природный и технический лигнин
43. Лигнин: общие понятия, структурные единицы, методы выделения.
44. Природный и технический лигнин, препараты лигнина.
45. Химические реакции лигнина под действием сульфитных и щелочных варочных растворов. Химические реакции лигнина при окислительной делигнификации.
46. Волокнистые полуфабрикаты целлюлозно-бумажного производства.
47. Показатели качества технических целлюлоз. Микроскопическое и гистохимическое исследование целлюлозных волокон.
48. Классификация органических соединений
49. Механизмы химических реакции в органической химии.
50. Улеводороды.
51. Спирты и фенолы.
52. Альдегиды.
53. Кетоны.
54. Карбоновые кислоты, сложные эфиры и жиры.
55. Азотсодержащие органические соединения.
56. Биологически активные вещества.
57. Химические реакции целлюлозы.
58. Особенности химических превращений целлюлозы как полимера.
59. Реакционная способность целлюлозы и особенности реакций функциональных групп. Типы производных.
60. Растворители целлюлозы и механизм растворения.
61. Гидратцеллюлоза, гидролитическая деструкция.
62. Окислительная деструкция целлюлозы.
63. Сложные эфиры целлюлозы: ксантогенаты, нитраты, ацетаты. Простые эфиры целлюлозы. Высокмолекулярные соединения.

64. Классификация полимеров.
  65. Пространственная структура макромолекул.
  66. Технические приемы синтеза полимеров и влияние процесса полимеризации на свойства получаемых полимерных материалов.
- Применение полимеров и олигомеров в деревообработке

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом.

### **5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

Текущий контроль знаний осуществляется в течении семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, самостоятельного решения задач и выполнения чертежей при самостоятельной работе, собеседовании.

Правильность выполнения и оформления заданий регулярно контролируется преподавателем.

#### **Вопросы для защиты лабораторных работ**

##### **ПК-1**

1. Техника безопасности и правила работы в лаборатории.
2. Что такое кислотно-основные свойства важнейших классов неорганических веществ.
3. Способы определения влажности древесины (целлюлозы).
4. Как определяют зольность древесины и целлюлозы. Определение содержания А-целлюлозы.
5. Косвенный метод определения лигнина в целлюлозе.
6. Прямой метод определения лигнина.
7. Способы получения гидратцеллюлозы.
8. Как определяют редуцирующую способность целлюлозы.
9. Способ окисления целлюлозы гипохлоритом.

##### **ПК-3**

10. Способы получения ацетатов целлюлозы .
11. Как получают водорастворимый натрий карбоксилцеллюлозы.
12. Методы и способы идентификации целлюлозных волокон.
13. Определение содержания целлюлозы азотно-спиртовым методом.
14. Определение легкогидролизуемых полисахаридов.
15. Определение массовой доли редуцирующих веществ в гидролизах.
16. Определение лигнина с помощью 72%-ной серной кислоты.
17. Определение веществ растворимых в органических растворителях.
18. Определение экстрактивных веществ, растворимых в холодной воды.
19. Определение веществ, растворимых в горячей воде.
20. Определение таннинов титриметрическим методом.
21. Определение веществ, растворимых в 1%-ном растворе щелочи

22. Получение фенолформальдегидной смолы.
23. Получение глифталевой смолы.
24. Определение степени полимеризации полимеров.

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	основных законов и классов неорганических и органических веществ, основных свойств и способов получения неорганических и органических веществ, химического и компонентного состава древесины, способов определения и выделения компонентов древесины.
	мероприятий и контроля по устранению нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств
	методов и средств испытаний и контроля параметров деревообрабатывающего оборудования и производства
	показателей параметров производственных процессов, качества исходных материалов, готовой продукции и ее транспортировки.
Умения	решать производственные задачи по обработке заготовок и деталей из древесины и древесных материалов
	применять мероприятия по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств
	проводить испытания и выполнять контроль параметров сырья и продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве.
	проводить измерения параметров производственных процессов, качества исходных материалов, готовой продукции.
Навыки	проведения технологических расчетов и способов выделения и идентификации веществ
	использования мероприятий по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса
	проведения контроля параметров сырья и продукции при обработке на деревообрабатывающем производстве.
	использования параметров производственных процессов, качества исходных материалов, готовой продукции и ее транспортировки.

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

## Промежуточная аттестация в форме зачета

### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
основных законов и классов неорганических и органических веществ, основных свойств и способов получения неорганических и органических веществ, химического и компонентного состава древесины, способов определения и выделения компонентов древесины.	Не знает основные законы и классы неорганических и органических веществ, основные свойства и способы получения неорганических и органических веществ, химический и компонентный состав древесины, способы определения и выделения компонентов древесины.	Знает основные законы и классы неорганических и органических веществ, основные свойства и способы получения неорганических и органических веществ, химический и компонентный состав древесины, способы определения и выделения компонентов древесины
мероприятий и контроля по устранению нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств	Не знает мероприятия по контролю и устранению нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств	Знает мероприятия по контролю и устранению нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств.
проводить испытания и выполнять контроль параметров сырья и продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве.	Не знает параметры сырья и продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве.	Знает испытания и выполняет контроль параметров сырья и продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве.
проводить измерения параметров производственных процессов, качества исходных материалов, готовой продукции.	Не знает методы и средства измерений и контроля параметров сырья и качества продукции при обработке на деревоперерабатывающем производстве	Знает методы и средства измерений и контроля параметров сырья и качества продукции при обработке на деревоперерабатывающем производстве

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
<b>решать производственные задачи</b> по обработке заготовок и деталей из древесины и древесных материалов	Не умеет решать производственные задачи по обработке заготовок и деталей из древесины и древесных материалов	Умеет решать производственные задачи по обработке заготовок и деталей из древесины и древесных материалов, знает материал дисциплины в достаточном объеме
применять мероприятия по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств	Не умеет применять мероприятия по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств.	Умеет применять мероприятия по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств, знает материал дисциплины в достаточном объеме

проводить испытания и выполнять контроль параметров сырья и продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве.	Не умеет проводить испытания и выполнять контроль параметров сырья и продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве.	Умеет проводить испытания и выполнять контроль параметров сырья и продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве, знает материал дисциплины в достаточном объеме
проводить измерения параметров производственных процессов, качества исходных материалов, готовой продукции.	Не умеет проводить измерения и выполнять контроль параметров продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве	Умеет проводить измерения и выполнять контроль параметров продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве, знает материал дисциплины в достаточном объеме

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
проведения технологических расчетов и способов выделения и идентификации веществ	Не владеет практическими навыками проведения аналитических расчетов и способов выделения и идентификации веществ	Владеет практическими навыками проведения аналитических расчетов и способов выделения и идентификации веществ
использования мероприятий по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса	Не владеет практическими навыками использования мероприятий по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса.	Владеет практическими навыками использования мероприятий по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса.
проведения контроля параметров сырья и продукции при обработке на деревообрабатывающем производстве.	практическими навыками контроля параметров сырья и продукции при обработке на деревообрабатывающем производстве.	практическими навыками контроля параметров сырья и продукции при обработке на деревообрабатывающем производстве.
использования параметров производственных процессов, качества исходных материалов, готовой продукции и ее транспортировки.	Не владеет практическими навыками испытания и контроля параметров продукции при обработке на деревоперерабатывающем производстве	Владеет практическими навыками испытания и контроля параметров продукции при обработке на деревоперерабатывающем производстве

### Промежуточная аттестация в форме экзамена

#### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
основных	Не знает	Знает основные	Знает основные	Знает основные

законов и классов неорганических и органических веществ, основных свойств и способов получения неорганических и органических веществ, химического и компонентного состава древесины, способов определения и выделения компонентов древесины.	основные законы и классы неорганических и органических веществ, основные свойства и способы получения неорганических и органических веществ, химический и компонентный состав древесины, способы определения и выделения компонентов древесины.	законы и классы неорганических и органических веществ, основные свойства и способы получения неорганических и органических веществ, химический и компонентный состав древесины, способы определения и выделения компонентов древесины.	законы и классы неорганических и органических веществ, основные свойства и способы получения неорганических и органических веществ, химический и компонентный состав древесины, способы определения и выделения компонентов древесины.	законы и классы неорганических и органических веществ, основные свойства и способы получения неорганических и органических веществ, химический и компонентный состав древесины, способы определения и выделения компонентов древесины, самостоятельно выполняет задачи повышенной сложности.
мероприятий и контроля по устранению нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств	Не знает мероприятия по контролю и устранению нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств	Знает мероприятия по контролю и устранению нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств, но допускает неточности формулировок	Знает мероприятия по контролю и устранению нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств.	Знает мероприятия по контролю и устранению нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств, самостоятельно выполняет задачи повышенной сложности.
проводить испытания и выполнять контроль параметров сырья и продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве.	Не знает параметры сырья и продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве.	Знает испытания и контроль параметров сырья и продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве. но допускает неточности формулировок	Знает испытания и выполняет контроль параметров сырья и продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве.	Знает испытания и выполняет контроль параметров сырья и продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве., самостоятельно владеет ими
проводить	Не знает методы	Знает методы и	Знает методы и	Знает методы и

измерения параметров производственных процессов, качества исходных материалов, готовой продукции.	и средства измерений и контроля параметров сырья и качества продукции при обработке на деревоперерабатывающем производстве	средства измерений и контроля параметров сырья и качества продукции при обработке на деревоперерабатывающем производстве, но допускает неточности формулировок	средства измерений и контроля параметров сырья и качества продукции при обработке на деревоперерабатывающем производстве	средства измерений и контроля параметров сырья и качества продукции при обработке на деревоперерабатывающем производстве, самостоятельно владеет ими
---	--	--	--	--

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
решать производственные задачи по обработке заготовок и деталей из древесины и древесных материалов	Не умеет решать производственные задачи по обработке заготовок и деталей из древесины и древесных материалов	Умеет решать производственные задачи по обработке заготовок и деталей из древесины и древесных материалов, но допускает неточности и ошибки	Умеет решать производственные задачи по обработке заготовок и деталей из древесины и древесных материалов, знает материал дисциплины в достаточном объеме	Умеет решать производственные задачи по обработке заготовок и деталей из древесины и древесных материалов, выполняет задачи повышенной сложности
применять мероприятия по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств	Не умеет применять мероприятия по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств.	Умеет применять мероприятия по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств, но допускает неточности и ошибки	Умеет применять мероприятия по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств, знает материал дисциплины в достаточном объеме	Умеет применять мероприятия по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса деревоперерабатывающих производств, выполняет задачи повышенной сложности
проводить испытания и выполнять контроль параметров сырья и продукции, получаемой при	Не умеет проводить испытания и выполнять контроль параметров сырья и продукции,	Умеет проводить испытания и выполнять контроль параметров сырья и продукции, получаемой при	Умеет проводить испытания и выполнять контроль параметров сырья и продукции, получаемой при	Умеет проводить испытания и выполнять контроль параметров сырья и продукции, получаемой при

обработке на деревоперерабатывающем производстве.	получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве.	обработке на деревоперерабатывающем производстве., но допускает неточности и ошибки	обработке на деревоперерабатывающем производстве, знает материал дисциплины в достаточном объеме	обработке на деревоперерабатывающем производстве, выполняет задачи повышенной сложности
проводить измерения параметров производственных процессов, качества исходных материалов, готовой продукции.	Не умеет проводить измерения и выполнять контроль параметров продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве	Умеет проводить измерения и выполнять контроль параметров продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве, но допускает неточности и ошибки	Умеет проводить измерения и выполнять контроль параметров продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве, знает материал дисциплины в достаточном объеме	Умеет проводить измерения и выполнять контроль параметров продукции, получаемой при обработке на деревоперерабатывающем производстве, выполняет задачи повышенной сложности

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
проведения технологических расчетов и способов выделения и идентификации веществ	Не владеет практическими навыками проведения аналитических расчетов и способов выделения и идентификации веществ	Владеет практическими навыками проведения аналитических расчетов и способов выделения и идентификации веществ, допускает неточности при анализе	Владеет практическими навыками проведения аналитических расчетов и способов выделения и идентификации веществ	Владеет практическими навыками проведения аналитических расчетов и способов выделения и идентификации веществ, решает задачи повышенной сложности
использования мероприятий по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса	Не владеет практическими навыками использования мероприятий по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса.	Владеет практическими навыками использования мероприятий по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса, но допускает неточности и	Владеет практическими навыками использования мероприятий по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса.	Владеет практическими навыками использования мероприятий по организации контроля и устранения нарушений технологического процесса, решает задачи повышенной

		ошибки		сложности
проведения контроля параметров сырья и продукции при обработке на деревообрабатывающем производстве.	практическими навыками контроля параметров сырья и продукции при обработке на деревообрабатывающем производстве.	практическими навыками контроля параметров сырья и продукции при обработке на деревообрабатывающем производстве.	практическими навыками контроля параметров сырья и продукции при обработке на деревообрабатывающем производстве.	практическими навыками контроля параметров сырья и продукции при обработке на деревообрабатывающем производстве, решает задачи повышенной сложности.
использования параметров производственных процессов, качества исходных материалов, готовой продукции и ее транспортировки.	Не владеет практическими навыками испытания и контроля параметров продукции при обработке на деревообрабатывающем производстве	Владеет практическими навыками испытания и контроля параметров продукции при обработке на деревообрабатывающем производстве, но допускает неточности и ошибки	Владеет практическими навыками испытания и контроля параметров продукции при обработке на деревообрабатывающем производстве	Владеет практическими навыками испытания и контроля параметров продукции при обработке на деревообрабатывающем производстве, решает задачи повышенной сложности

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

#### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
2	учебные химические лаборатории	лабораторные столы, вытяжные шкафы, сушильным шкафом, термостатами, магнитными мешалками, центрифугами, аналитическими весами, электролизером, электрическими плитками, фотоколориметрами, рН-метрами, вискозиметром, эструдером, копером
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров: учеб. пособие /В. И. Азаров, А.В. Буров, А.В.Оболенская. – СПб.: Изд-во «Лань», 2010. – 624 с.

2. Азаров, В. И. Практикум по химии древесины и синтетических полимеров: учеб. пособие /В. И. Азаров. – М. ГОУ ВПО, 2006. – 224 с.

3. Глинка, Н.Л. Общая химия: учеб. пособие для вузов / Н.Л. Глинка. – Изд. стер – М.: КНОРУС, 2012. – 749 с.

4. Глинка, Н. Л. Общая химия [Электронный ресурс]: учеб. для студентов нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка ; ред.: В. А. Попков, А. В. Бабков. - 18-е изд., перераб. и доп. – Электрон. текстовые дан. – М.: Юрайт, 2011. – Режим доступа: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/8264>.

5. Конспект лекций по химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. И. Павленко, Л. В. Денисова, Н. В. Ключникова, А. Н. Володченко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. – 136 с. – Режим доступа: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2013040917470166018700005080>.

6. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу общей химии для студентов дневной формы обучения [Электронный ресурс] / Клименко В.Г., Ключникова Н.В., Володченко А.Н., Шевцова Р.Г., Ястребинский Р.Н. – Белгород: БГТУ, 2010. – 54 с – Режим доступа: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2013040919012222315700009963>.

7. Наумова, Л.Н. Защита строительных конструкций от коррозии. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу общей химии для студентов дневной формы обучения / Н.В. Ключникова – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 76 с.

8. Наумова, Л.Н. Модифицированные полимерные материалы. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 108 с.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ [сайт]. URL: <http://www.edu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная библиотечная система изд-ва «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
4. Химический каталог: <http://www.ximicat.com/>
5. Сайт о химии ХиМиК: <http://www.xumuk.ru/>
6. Химический портал ChemPort.Ru: <http://www.chemport.ru>
7. Сайт о химии ХиМиК: <http://www.xumuk.ru/>
8. <http://eib.sfi.komi.com>.