

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
 ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ



УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ

*[Signature]*  
 П.В.Луканин  
 « 28 » июля 20 18 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.04**

(индекс дисциплины)

**Химия древесины и синтетических полимеров**

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **23**  
 Код

Технологии целлюлозы и композиционных материалов  
 (Наименование кафедры)

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология переработки древесины

Уровень образования: бакалавриат

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>144</b>		<b>144</b>
	Аудиторные занятия	<b>51</b>		<b>30</b>
	Лекции	17		12
	Лабораторные занятия	34		18
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	57		105
Промежуточная аттестация	<b>36</b>		<b>9</b>	
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	6		4
	Зачет			
	Курсовая работа	6		4
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>4</b>		<b>4</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная						<b>4</b>				
Очно-заочная										
Заочная				<b>4</b>						

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным  
государственным образовательным стандартом высшего образования  
по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология

На основании учебного плана № b180301.19-234  
z180301.19-234

Кафедра-разработчик: ТЦКМ

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Аким Э.Л.

(Ф.И.О. заведующего, подпись)

### СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Технологии бумаги и картона

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Смолин А.С.

(Ф.И.О. заведующего, подпись)

Методический отдел: Смирнова В.Г.

(Ф.И.О. сотрудника отдела, подпись)

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области создать теоретический фундамент дисциплин технологического цикла и заложить основы комплексного подхода к использованию лесосырьевых ресурсов.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основы химии и физики полимеров для последующего изучения природных полимеров древесины.
- Раскрыть принципы химической переработки природных и синтетических полимеров.
- Продемонстрировать особенности химической переработки природных полимеров древесины.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-9	Способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	1
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Знать виды технической документации; Уметь: 1) Подбирать оборудование и готовить заявки на его приобретение и ремонт Владеть: 1) Видами оборудования, применяемыми в отрасли.		
ПК- 12	Способность анализировать технологический процесс как объект управления	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> 1) Свойства древесины, технических целлюлоз, влияющие на дальнейшую переработку. Уметь: 1) Выбирать рациональные технологические решения для производства различных видов технических целлюлоз в зависимости от их дальнейшего применения. Владеть: 1) Методами анализа древесины и технических целлюлоз		
ПК-20	Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.	1, 2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Современные методы исследования в области химии древесины и синтетических полимеров Уметь: 1) Проводить информационный и литературный поиск, собирать и анализировать информацию Владеть: 1) Навыками пользования каталогами в научно-технической библиотеке, системного поиска с помощью Интернета.		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-16	Способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	1, 2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) методы определения погрешности эксперимента Уметь: 1) ставить задачи и выдвигать гипотезы Владеть: 1) методами математического анализа, моделирования и экспериментального исследования.		
ПК-19	готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.	1,2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Основные физические теории для решения физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств Уметь: 1) Самостоятельно приобретать физические знания для понимания принципов работы оборудования Владеть: 1) Знаниями физических теорий для решения физических задач и понимания принципов работы приборов и устройств		

### 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- общая химическая технология (ПК-9, ПК-12);
- физика (ПК-19)
- аналитическая химия и физико-химические методы анализа) (ПК-9, ПК-12)
- история технологии производства древесины (ПК-20)
- физико-химия растительных полимеров (ПК-20)
- учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) (ПК-9, ПК-19, ПК-20)
- производственная практика ( практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ПК-16)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Понятие о полимерах и методы их получения.</b>			
Тема 1. <b>Общие сведения о ВМС.</b> Классификация полимеров. Пространственная структура макромолекул.	3		8
Тема 2. <b>Методы получения полимеров.</b> Аддиционная полимеризация.	3		8

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Конденсационная полимеризация.			
Тема 3. <b>Конформационные превращения и гибкость макромолекул.</b> Конформация мономерных звеньев и макромолекул. Межмолекулярное взаимодействие и его особенности в полимерах.	4		8
Тема 4. <b>Надмолекулярная структура полимеров.</b> Особенности аморфного и кристаллического состояния полимеров, степень кристалличности. Методы изучения физической структуры полимеров.	12		20
Тема 5. <b>Релаксационные состояния полимеров.</b> Стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее состояние полимеров. Особенности кристаллических полимеров. Виды деформации полимеров в различных релаксационных состояниях. ТМК аморфных и кристаллических полимеров и их значение.	6		10
<b>Текущий контроль 1 - коллоквиум</b>	3		-
<b>Учебный модуль 2. Молекулярная масса и полидисперсность полимеров.</b>			
Тема 6. <b>Среднее значение молекулярной массы.</b> Химические и физико-химические методы определения молекулярной массы. Вязкость разбавленных растворов и вискозиметрический метод определения молекулярной массы.	7		10
Тема 7. <b>Полидисперсность полимеров.</b> Определение неоднородности полимеров по молекулярной массе. Аналитическое и препаративное фракционирование полимеров. Кривые ММР.	21		8
<b>Текущий контроль 2 – защита лабораторных работ</b>	4		2
<b>Учебный модуль 3. Химические превращения полимеров, особенности химических превращений полимеров древесины.</b>			
Тема 8. <b>Классификация химических реакций полимеров.</b> Полимераналогичные превращения, макромолекулярные реакции, химическое модифицирование полимеров.	4		6
Тема 9. <b>Реакции деструкции полимеров.</b> Физическая, химическая и биологическая деструкция. Старение и стабилизация полимеров.	4		7
Тема 10. <b>Особенности химических реакций целлюлозы как полимера.</b> Понятие о степени замещения и степени превращения. Дробное поведение функциональных групп в целлюлозе. Гетерогенность исходных реагентов, как одна из особенностей химических реакций целлюлозы.	4		8
Тема 11. <b>Классификация химических реакций целлюлозы.</b> Производные целлюлозы и их основные типы. Реакционная способность целлюлозы для химической переработки, влияние на нее примесей и надмолекулярной структуры.	6		10
<b>Текущий контроль 3 – защита лабораторных работ</b>	3		-
<b>Курсовая работа</b>	<b>24</b>		<b>30</b>
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине - экзамен</b>	<b>36</b>		<b>9</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>144</b>		<b>144</b>

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	6	1			8	1
2	6	1			8	1
3	6	1			8	1
4	6	2			8	1
5	6	2			8	1
6	6	1			8	1
7	6	1			8	1
8	6	1			8	1
9	6	2			8	1

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
10	6	3			8	1
11	6	2			8	2
<b>ВСЕГО:</b>		<b>17</b>				<b>12</b>

### 3.2. Практические и семинарские занятия – не предусмотрено

### 3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
4	Влажность целлюлозы	6	6			8	6
4	Набухание полимеров	6	8			8	8
6	Определение степени полимеризации вискозиметрическим методом	6	4			8	4
7	Фракционирование целлюлозы	6	14				
7	Построение кривых ММР	6	4				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>36</b>				<b>18</b>

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

### 4.1. Цели и задачи курсовой работы

Исследование морфологических, химических и физико-химических характеристик образца белой технической целлюлозы

### 4.2. Тематика курсовой работы

Тема курсовой работы «Исследование морфологической структуры, физико-химических, химических характеристик белой сульфатной (сульфитной) целлюлозы из древесины хвойных (лиственных) пород.

#### Темы для литературного обзора к курсовой работе

1. Структура и классификация полимеров. Химическое строение макромолекул. Особенности линейных, разветвленных и сетчатых полимеров. Стереорегулярность и пространственная изомерия полимеров.
2. Полимеризация. Радикальная, ионная полимеризация. Способы проведения полимеризации.
3. Сополимеризация.
4. Поликонденсация.
5. Карбоцепные полимеры. Полимерные углеводороды. Полимерные спирты, сложные эфиры и ацетали.
6. Гетероцепные полимеры. Сложные олигоэфиры и полиэфиры. Полиамиды и полиуретаны.
7. Химические превращения, не приводящие к изменению длины макромолекулы.
8. Химические превращения, приводящие к увеличению степени полимеризации и молекулярной массы.
9. Химические превращения, приводящие к уменьшению степени полимеризации и молекулярной массы.
10. Старение и стабилизация полимеров.
11. Внутримолекулярное и межмолекулярное взаимодействие в полимерах.
12. Надмолекулярная структура полимеров. Агрегатные и фазовые состояния полимеров.
13. Надмолекулярная структура полимеров. Аморфное состояние полимеров.
14. Надмолекулярная структура полимеров. Кристаллическое состояние полимеров.
15. Надмолекулярная структура полимеров. Ориентированное состояние полимеров.
16. Релаксационные состояния полимеров и температуры перехода из одного состояния в другое.
17. Деформация полимеров и различных релаксационных состояниях.
18. Термомеханический метод исследования полимеров.
19. Химические превращения полисахаридов древесины в процессах ее делигнификации. Реакции в кислой среде.

20. Химические превращения полисахаридов древесины в процессах ее делигнификации. Реакции в щелочной среде.
21. Химические реакции лигнина в условиях сульфитной варки.
22. Химические реакции лигнина в условиях натронной варки.
23. Химические реакции лигнина при сульфатной варке.
24. Химические превращения экстрактивных веществ в процессах делигнификации.

#### 4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы

Работа выполняется индивидуально, с использованием лабораторного оборудования кафедры.

Результаты представляются в виде исследовательской работы, объемом от 15 страниц, содержащего, следующие обязательные элементы:

- введение;
- литературный обзор;
- методическая часть;
- экспериментальная часть;
- обсуждение результатов;
- выводы;
- список литературы;
- оглавление.

### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Коллоквиум	6	1				
2, 3	Защита лабораторных работ	6	2			8	1

### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	6	20			8	45
Подготовка к лабораторным работам	6	13			8	30
Курсовая работа	6	24			8	30
Подготовка к экзамену	6	36			8	9
<b>ВСЕГО:</b>		<b>57+36</b>				<b>105+9</b>

### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий –

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лабораторные занятия	<b>Работа в команде</b>	2		1
<b>ВСЕГО:</b>		<b>2</b>		<b>1</b>

#### 7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Терентьева Э.П., Удовенко Н.К., Павлова Е.А. Химия древесины, целлюлозы и синтетических полимеров. Часть 1. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Терентьева Э.П. - СПб, СПбГТУРП, 2014, 53 с. Режим доступа [www.nizrp.narod.ru](http://www.nizrp.narod.ru) – ЭБС ВШТЭ

2. Терентьева Э.П., Удовенко Н.К., Павлова Е.А. Химия древесины, целлюлозы и синтетических полимеров. Часть 2. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Терентьева Э.П. - СПб, СПбГТУРП, 2015, 83 с. Режим доступа [www.nizrp.narod.ru](http://www.nizrp.narod.ru) – ЭБС ВШТЭ

#### б) дополнительная учебная литература

3. Терентьева Э.П., Павлова Е.А., и др. Химия древесины и синтетических полимеров часть 2. [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Терентьева Э. П. - СПб, СПб ГТУРП, 2011, 37 с. Режим доступа [www.nizrp.narod.ru](http://www.nizrp.narod.ru) – ЭБС ВШТЭ

4. Терентьева Э.П., Удовенко Н.К., Павлова Е.А. Химия древесины, целлюлозы и синтетических полимеров. [Электронный ресурс]: методические указания к курсовой работе/ Терентьева Э.П. - СПб, ВШТЭ, 2016, 26 с. Режим доступа [www.nizrp.narod.ru](http://www.nizrp.narod.ru) – ЭБС ВШТЭ

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5. Азаров В.И., Буров А.В., Оболенская А.В. Химия древесины и синтетических полимеров. [Текст]: учебник для вузов/ Азаров В.И.- СПб, Лань, 2010, 624 с.

6. Евстигнеев Э.И., Павлова Е.А., и др. Химия древесины и синтетических полимеров часть 1. [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Евстигнеев Э. И. - СПб, СПб ГТУРП, 2010, 47 с. Режим доступа [www.nizrp.narod.ru](http://www.nizrp.narod.ru) – ЭБС ВШТЭ

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс], URL: <http://window.edu.ru/>

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 1. программное обеспечение

1. Microsoft Windows 8.1

2. Microsoft Office Professional 2013

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

1. Лекционная аудитория.

2. Специализированная учебная лаборатория «Химии целлюлозы и древесины».

3. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

- не предусмотрено.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li> <li>• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать</li> </ul>



Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	<p>основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь;</li> <li>• работа с теоретическим материалом.</li> </ul> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации.</p>
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения изучаемыми методами, оборудованием и технологиями в процессе взаимодействия со специально разработанными модельными установками и образцами реально действующего оборудования предполагают проведение учебного эксперимента на лабораторной установке под руководством преподавателя или инженера по учебному процессу, наблюдение за процессом.</p> <p>В результате освоить методику исследования древесины, целлюлозы, как полимера.</p>
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; подготовке к лабораторным работам и коллоквиуму, а также подготовки к экзамену и курсовой работе. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций.</p>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-9 (1)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Демонстрирует глубокие знания видов технической документации и способность к ее анализу</li> <li>2. Использует знания для подбора оборудования, а также для подготовки заявок на его приобретение и ремонт</li> <li>3. Демонстрирует знания по эксплуатации всех видов оборудования, применяемых в отрасли</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устное собеседование</li> <li>2. Практическое задание</li> <li>3. Курсовая работа</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечень вопросов к экзамену (30 вопросов)</li> <li>2. Тестовые задания – 5 по 5 вопросов</li> <li>3. Перечень тем к курсовой работе – 24 темы.</li> </ol>
ПК-12 (2)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Демонстрируют глубокие знания по свойствам древесины и техническим целлюлозам, влияющим на их дальнейшую переработку</li> <li>2. Выбирают рациональные технологические решения для производства различных видов технических целлюлоз в зависимости от их дальнейшего применения</li> <li>3. Демонстрируют навыки владения</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устное собеседование</li> <li>2. Практическое задание</li> <li>3. Курсовая работа</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечень вопросов к экзамену (30 вопросов)</li> <li>2. Тестовые задания – 5 по 5 вопросов</li> <li>3. Перечень тем к курсовой работе – 24 темы.</li> </ol>

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	методами анализа древесины и технических целлюлоз		
ПК – 20 (1,2)	1. Демонстрирует глубокие знания по современным методам исследования в области химии древесины и синтетических полимеров 2. Демонстрирует навыки проведения информационного и литературного поиска, сбора и анализа информации 3. Использует каталоги в научно-технической библиотеке и системный поиск с помощью Интернета	1. Устное собеседование 2. Практическое задание 3. Курсовая работа	1. Перечень вопросов к экзамену (30 вопросов) 2. Тестовые задания – 5 по 5 вопросов 3. Перечень тем к курсовой работе – 24 темы.
ПК – 16 (1, 2)	1. Демонстрирует навыки определения погрешности эксперимента. 2. Демонстрирует навыки постановки задач 3. Использует методы математического анализа, моделирования и экспериментального исследования.	1. Устное собеседование 2. Практическое задание 3. Курсовая работа	1. Перечень вопросов к зачету (30 вопросов) 2. Тестовые задания – 5 по 5 вопросов 3. Перечень тем к курсовой работе – 24 темы.
ПК-19(1,2)	1. Знает основные физические теории для решения физических задач, для понимания принципов работы приборов и устройств 2. Самостоятельно приобретает физические знания для понимания принципов работы оборудования 3. Владеет знаниями физических теорий для решения физических задач и понимания принципов работы приборов и устройств	1. Устное собеседование 2. Практическое задание 3. Курсовая работа	1. Перечень вопросов к зачету (30 вопросов) 2. Тестовые задания – 5 по 5 вопросов 3. Перечень тем к курсовой работе – 24 темы.

#### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

##### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
отлично	Полный исчерпывающий ответ, демонстрирующий глубокие знания по химическому строению и свойствам природных и синтетических полимеров. Даны ответы на 5 заданий из 5.	Демонстрирует глубокое понимание изложенного материала по теме курсовой работы, свидетельствующее о детальном изучении литературных источников и практических методик
хорошо	Ответ стандартный без привлечения дополнительных источников информации. Допускаются не большие ошибки в теоретическом материале. Даны ответы на 4 заданий из 5.	Курсовая работа выполнена в соответствии с заданием. Но отсутствует подробная интерпретация полученных экспериментальных данных, имеются несущественные ошибки
удовлетворительно	Ответ не полный основанный только на лекционном материале. Есть общие понятия о строении древесины, но отсутствуют конкретные знания в некоторых темах. Даны ответы на 3 заданий из 5.	Тема курсовой работы раскрыта, но есть существенные ошибки в содержании и оформлении

неудовлетворительно	Отсутствуют знания по базовым темам дисциплины. В ответах на вопросы допускаются грубые ошибки. Попытка списывания. Даны ответы на 2 заданий из 5.	Работа не соответствует заданию. Представление чужой работы, плагиат, отказ от представления работы
---------------------	--	---

\* **Существенные ошибки** – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, студент не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).

\* **Несущественные ошибки** – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.

## 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

### 10.2.1. Перечень вопросов к экзамену, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Понятие о ВМС. Классификация полимеров	1
2	Понятие о ВМС. Пространственная структура макромолекул	1
3	Методы получения полимеров. Аддитационная полимеризация и ее механизм	2
4	Конденсационная полимеризация и ее механизм	2
5	Конформационные превращения. Конформация мономерных звеньев и макромолекул	3
6	Межмолекулярное взаимодействие и его особенности в полимерах	3
7	Гибкость макромолекул. Формы макромолекул в растворах	3
8	Понятие о надмолекулярной структуре полимеров	4
9	Особенности аморфного и кристаллического состояния полимеров, степень кристалличности	4
10	Методы изучения физической структуры полимеров	4
11	Виды релаксационного состояния полимеров	5
12	Особенности кристаллических полимеров. Виды деформации полимеров в различных релаксационных состояниях	5
13	ТМК аморфных, кристаллических и аморфно-кристаллических полимеров, их значение	5
14	Виды средних значений молекулярной массы полимеров	6
15	Химические и физико-химические методы определения молекулярной массы	6
16	Вязкость разбавленных растворов и вискозиметрический метод определения молекулярной массы.	6
17	Понятие о полидисперсности полимеров. Средняя степень полимеризации и ее значение для свойств полимерных материалов	7
18	Аналитическое и препаративное фракционирование полимеров	7
19	Интегральные и дифференциальные кривые ММР	7
20	Классификация химических реакций полимеров	8
21	Полимераналогичные превращения полимеров	8
22	Макромолекулярные реакции полимеров, химическое модифицирование полимеров	8
23	Виды деструкции полимеров. Физическая деструкция полимеров.	9
24	Химическая и биологическая деструкция полимеров	9
25	Понятие о старении и стабилизации полимеров	9
26	Особенности химических реакций целлюлозы как полимера, чем они обусловлены	10
27	Понятие о степени замещения и степени превращения полимера	10
28	Гетерогенность исходных реагентов, как один из особенностей химических реакций целлюлозы	10
29	Классификация химических реакций целлюлозы.	11
30	Основные типы производных целлюлозы	11

### 10.2.2. Перечень тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка задания	Ответ
1	<b>Вискозиметрический метод определения молекулярной массы:</b> а) химический б) физический в) физико-химический	в
2	<b>Аддиционная полимеризация идет:</b> а) по цепному механизму; б) по ступенчатому механизму;	а
3	<b>Конденсационная полимеризация идет:</b> а) по цепному механизму; б) по ступенчатому механизму;	б
4	<b>Только полимеры имеют:</b> а)стеклообразное состояние; б)высокоэластическое состояние; в) вязкотекучее состояние	б
5	<b>Недостатком вискозиметрического метода определения молекулярной массы является:</b> а) косвенность; б) сложность определения; в) многостадийность; г) зависимость от человеческого фактора	а, г

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена, защите курсовой работы и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

**10.3.3. Особенности проведения экзамена, защиты курсовой работы**

- время на подготовку ответа на билет отводится 45 минут;

- время на защиту курсовой работы не должно превышать 15 минут, включая краткий доклад по результатам работы и ответы на вопросы.

