

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ВШТЭ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Б1.В.ДВ.09.02</b>	<b>Физико-химические основы переработки растительных полимеров</b>
<i>(индекс дисциплины)</i>	<i>(Наименование дисциплины)</i>
Кафедра: <b>2</b>	Физической и коллоидной химии
<i>Код</i>	<i>(Наименование кафедры)</i>
Направление подготовки: <b>18.03.01</b>	Химическая технология
Профиль подготовки: <b>Технология и переработка полимеров</b>	
Уровень образования: <b>бакалавриат</b>	

### 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>108</b>		
	Аудиторные занятия	<b>42</b>		
	Лекции	14		
	Лабораторные занятия	28		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	66		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	7		
	Контрольная работа			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>3</b>		

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

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным  
государственным образовательным стандартом высшего образования  
по направлению подготовки 180301 Химическая технология

На основании учебных планов №         b180301-12\_20-14  
        b180301-3\_20-14

Кафедра-разработчик:         Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой:         Липин В.А.

**СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра:         Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой:         Липин В.А.

Методический отдел:         Смирнова В.Г.

# 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 переработки и применения природных полимеров

## 1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть современные тенденции в области получения и переработки природных полимерных материалов
- Раскрыть принципы разработки малоотходных и энергосберегающих технологических процессов переработки растительных полимеров
- Подготовить обучающихся к производственно-технологической деятельности
- Подготовить обучающихся к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-1	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	1,2,3
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) технологию получения, применения и переработки природных полимеров и полимерных материалов Уметь: 1) пользоваться техническими средствами для измерения основных параметров технологического процесса. Уметь определить свойства сырья и продукции, определять основные характеристики объектов; выбирать конкретные типы приборов для характеристики химико-технологического процесса переработки природных полимеров Владеть: 1) способностью осуществлять технологический процесс переработки природных полимеров, методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов получения и переработки полимеров		
ПК-6	способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) технологию производства получения и переработки целлюлозы и вторичных продуктов Уметь: 1) настроить и проверить технические средства и оборудование для переработки природных полимеров; Владеть: 1) способностью принимать конкретные технологические решения; способностью налаживать оборудование и программные средства для технологического процесса переработки природных полимеров		
ПК- 20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	3

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<b>Планируемые результаты обучения</b>		
Знать: 1) информацию отечественную и зарубежную для лучшего освоения комплекса мер по тематике исследования		
Уметь: 1) собрать обработать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования		
Владеть: 1) готовностью использовать отечественную и зарубежную информацию для решения возникающих проблем при выполнении исследования		
ПК-22	готовностью использовать информационные технологии при разработке проектов	2
<b>Планируемые результаты обучения</b>		
Знать: 1) методику разработки проектов по переработке растительных полимеров		
Уметь: 1) использовать информационные технологии для поиска информации и разработки проектов по переработке растительных полимеров		
Владеть: 1) навыками использования информационных технологий для разработки проектов по переработке и исследованию растительных полимеров		

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

- Электротехника и промышленная электроника (ПК-1)
- Водоподготовка в технологии переработки полимеров (ПК-1)
- Реагентные методы очистки воды технологии переработки полимеров( ПК-1)
- Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (ПК-1, ПК-6)
- Инженерная и компьютерная графика (ПК-6, ПК-22)
- Производственная практика (технологическая практика) (ПК-1, ПК-20, ПК-22)
- Технология полимеров (ПК-20)
- Информатика (ПК-22)
- Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)(ПК-20)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Введение. Переработка природных полимеров</b>			
Тема 1. Вопросы теории прочности и деформации твердых тел. Размол. Эффект Ребиндера. Эффект Ребиндера для аморфных тел. Самопроизвольное коллоидное диспергирование. Применение поверхностно-активных веществ.	17		
Тема 2. Свойства растворов органических веществ растительных полимеров и влияние на них поверхностно-активных веществ. Свойства смолистых компонентов древесины в щелоках. Свойства производных лигнина в щелоках. Свойства	17		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное	заочное обучение
производных углеводов в производственных щелоках.			
<b>Текущий контроль 1</b> Коллоквиум	2		
<b>Учебный модуль 2. Представления о формировании периодических коллоидных структур при переработке растительного сырья</b>			
Тема 3. Электроповерхностные свойства природных целлюлозных волокон и клеевых дисперсий. Понятие об электрокинетическом потенциале. Возникновение ДЭС на волокнах целлюлозы. Электрокинетический потенциал целлюлозы и точка нулевого заряда, роль pH среды. Проклейка бумажной массы. Процессы флокуляции под воздействием полиэлектролитов.	17		
Тема 4. Образование периодических коллоидных структур. Упорядоченность структурных элементов. Основы теории коагуляции ДЛФО. Явление тиксотропии и ее роль в образовании структуры целлюлозы и бумаги.	17		
<b>Текущий контроль 2</b> Коллоквиум	2		
<b>Учебный модуль 3. Процесс пенообразования в производственных процессах</b>			
Тема 5. Строение пен, их стабильность; кинетический, структурно-механический и термодинамический факторы устойчивости пен. Основы пеногашения. Основные типы ПАВ применяемые в качестве пеногасителей.	17		
Тема 6. Пенообразование в целлюлозно-бумажном производстве, роль производных смолы в образовании устойчивой пены. Методы и способы пеногашения в целлюлозно-бумажном производстве.	17		
<b>Текущий контроль 3</b> Коллоквиум	2		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине зачет</b>	<b>6</b>		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</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	7	2				
2	7	2				
3	7	2				
4	7	2				
5	7	3				
6	7	3				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>14</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)
2	Исследование изотермы поверхностного натяжения растворов органических веществ производственных щелоков	7	6				
2	Определение размеров частиц органических	7	4				

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)
	веществ в производственных растворах						
2	Коагуляция электролитами органических веществ в производственных щелоках	7	5				
5	Адсорбция ПАВ целлюлозой	7	5				
6	Определение пенообразующей способности природных поверхностно-активных веществ	7	4				
6	Определение стабильности пены	7	4				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>28</b>				

#### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

#### 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
1,2,3	Коллоквиум	7	3				

#### 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	7	30				
Подготовка к лабораторным занятиям	7	30				
Подготовка к зачету	7	6				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>66</b>				

#### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Не предусмотрено

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

традиционная  балльно-рейтинговая

#### 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 8.1. Учебная литература

###### а) основная учебная литература

- Осовская, И.И. Комплексное использование древесины: природные и химические волокна [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.И. Осовская; Гриф УМО.- СПб.: СПбГУРП, 2015. – 89 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/6.pdf> -ЭБС ВШТЭ СПбГУПТД  
РПД 18.03.01 Физико-химические основы переработки растительных полимеров

б) дополнительная учебная литература

2. Демьянцева, Е.Ю. Ферментативный катализ в ЦБП [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.Ю. Демьянцева, Р.А. Копнина. - СПб.: СПбГТУРП, 2014. – 50 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/1.pdf> -ЭБС ВШТЭ СПбГУПТД
3. Неверова О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебник/ Неверова О.А., Гореликова Г.А., Позняковский В.М.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 415 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4160> - ЭБС «IPRbooks»

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

1. Осовская, И.И. Организация учебного процесса на кафедре физической и коллоидной химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / И.И. Осовская, Е.Ю. Демьянцева. СПб.: СПГУПТД ВШТЭ., 2016. – 81 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem//9.pdf>. - ЭБС ВШТЭ СПбГУПТД
2. Е.Ю. Демьянцева. Этапы научно-исследовательской подготовки бакалавров (практика. Самостоятельная работа студентов. Государственная итоговая аттестация) [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.Ю. Демьянцева, И.И.Осовская.— СПб. Издательство СПГУПТД ВШТЭ, 2016. – 86 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem//11.pdf> - ЭБС ВШТЭ СПбГУПТД
3. Осовская, И.И. Комплексное использование древесины: природные и химические волокна [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.И. Осовская; Гриф УМО.- СПб.: СПбГТУРП, 2015. – 89 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/6.pdf> - ЭБС ВШТЭ СПбГУПТД
4. Демьянцева, Е.Ю. Ферментативный катализ в ЦБП [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.Ю. Демьянцева, Р.А. Копнина. - СПб.: СПбГТУРП, 2014. – 50 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem/1.pdf> - ЭБС ВШТЭ СПбГУПТД

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

- 1.Справочно-библиографические и периодические издания «Высокомолекулярные соединения»[Электронный ресурс] URL: <http://www.polymsci.ru>
2. Химия растительного сырья[Электронный ресурс] URL: <http://journal.asu.ru/index.php/cw->
3. Химические волокна[Электронный ресурс] URL: <http://istina.msu.ru/journals/97303->
4. Сайт ИВС РАН [Электронный ресурс] URL:<http://www.macro.ru>
5. Сайт НИИРПИ [Электронный ресурс] URL:<http://www.niirpi.com>

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

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 с мультимедийным учебным комплексом
2. Специализированная учебная лаборатория

**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
---	---------------------------------------

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>обеспечивают теоретическую основу обучения, развивают интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, формируют у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над курсом. 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 основные положения, выводы и формулировки; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</li> <li>• Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь;</li> <li>• работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе.</li> </ul> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации</p>
Лабораторные занятия	<p>позволяют объединить теоретические, методологические знания и практические навыки обучающихся в процессе изучения свойств объекта исследования. Лабораторные занятия предполагают проведение учебного эксперимента на лабораторной установке (самостоятельно либо под руководством преподавателя); наблюдение за процессом, и др.</p> <p>На лабораторных работах обучающийся изучает процесс или объект на основе взаимодействия с ним. В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен либо понять принципы устройства и работы изучаемого предмета (прикладные работы), либо освоить методику исследования предметов сходного типа (исследовательские работы).</p> <p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению лабораторных работ.</p>
Самостоятельная работа	<p>Формирует готовность обучающихся к изучению научно-технической информации отечественной и зарубежной для выполнения лабораторных занятий. 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. При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с демонстрационным перечнем вопросов, практическими задачами, проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</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-1 (1,2,3)	<p>Формулирует основные закономерности получения, применения и переработки природных полимеров и полимерных материалов</p> <p>Показывает способность пользоваться техническими средствами для измерения основных параметров технологического процесса. Уметь определить свойства сырья и продукции, определять основные</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое типовое задание</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (33 вопроса)</p> <p>2. Практические типовые задания (10 заданий)</p>



Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	характеристики объектов; выбирать конкретные типы приборов для характеристики химико-технологического процесса переработки природных полимеров Демонстрирует навыки осуществлять технологический процесс переработки природных полимеров, методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов получения и переработки полимеров		
ПК-6 (2)	Демонстрирует знания технологии производства получения и переработки целлюлозы и вторичных продуктов Показывает способности в проверке технические средства и оборудование для переработки природных полимеров; Демонстрирует навыки налаживать оборудование и программные средства для технологического процесса переработки природных полимеров и их исследования	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание	1. Перечень вопросов к зачету (33 вопроса) 2. Практические типовые задания (10 заданий)
ПК-20 (3)	Ориентируется в отечественной и зарубежной информации по получению, переработке и исследованию растительных полимеров Показывает способность к анализу и систематизации научно-технической информации по исследованию растительных полимеров Демонстрирует навыки использования отечественную и зарубежную информацию для решения возникающих проблем при выполнении исследований растительных полимеров	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание	1. Перечень вопросов к зачету (33 вопроса) 2. Практические типовые задания (10 заданий)
ПК-22 (2)	Демонстрирует знания методики разработки проектов по переработке растительных полимеров Показывает способности к использованию информационных технологий для поиска информации и разработки проектов по переработке и исследованию растительных полимеров Демонстрирует навыки владения информационными технологиями для разработки проектов по переработке и исследованию растительных полимеров	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание	1. Перечень вопросов к зачету (33 вопроса) 2. Практические типовые задания (10 заданий)

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

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных закономерностей получения и применения природных полимеров, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных

	закономерностей получения материалов из природных полимеров с дальнейшим их; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные закономерности получения и применения природных высокомолекулярных соединений; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.

## 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 зачету, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Значение коллоидной химии в целлюлозно-бумажном производстве.	1
2	Понятие "дисперсные системы", их классификация. Примеры гетерогенных систем в ЦБП и отличие их от гомогенных.	1
3	Физико-химические явления при размоле целлюлозных волокон.	1
4	Роль ПАВ при диспергировании. Эффект адсорбционного понижения прочности (эффект Ребиндера).	1
5	Самопроизвольное коллоидное диспергирование. Пути интенсификации коллоидного диспергирования.	1
6	Поверхностно-активные вещества и их коллоидно-химические свойства. Классификация ПАВ.	1
7	Уравнение Гиббса и следствия из него.	1
8	Применение ПАВ в технологических процессах.	1
9	Мицеллы ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования ПАВ. Механизм солюбилизации.	1
10	Коллоидно-химические свойства смесей поверхностно-активных веществ.	1
11	Адсорбция ПАВ целлюлозными волокнами	2
12	Проблема смоляных затруднений. Методы борьбы со смоляными затруднениями.	2
13	Экстрактивные вещества древесины с точки зрения их опасности в возникновении смоляных затруднений.	2
14	Изменение коллоидно-химического состояния экстрактивных веществ в процессе превращения древесины в целлюлозу и бумагу.	2
15	Изменение химического состава экстрактивных веществ в процессе превращения древесины в целлюлозу и бумагу.	2
16	Изменение лигнина и углеводов древесины в процессе традиционных варок целлюлозы.	2
17	Представления о "вредной" смоле. Роль в ней производных лигнина.	2
18	Роль полимеризационных процессов на возможность образования смоляных затруднений.	2
19	Природа варочных растворов при окончании варки. Распределение дисперсных частиц смолы по размерам. Влияние температуры.	2
20	Коагуляция органических компонентов щелока при окончании варки как источник возникновения смоляных затруднений.	2
21	Растворение органических веществ в процессе кислых и щелочных варок.	2
22	Сульфатный варочный раствор. Сульфатный лигнин, свойства и применение.	2
23	Сульфатное мыло, талловое масло – продукты переработки сульфатного щелока	2
24	Сульфитный варочный раствор. Лигносulfонаты, свойства и применение	2
25	Гидролизное производство.	2
26	Использование поверхностно-активных веществ для интенсификации делигнификации и предотвращения смоляных затруднений.	2
27	Основы теории коагуляции ДЛФО. Явление тиксотропии и ее роль в образовании структуры целлюлозы и бумаги.	3
28	Причины возникновения двойного электрического слоя (ДЭС) на поверхности раздела фаз в дисперсных системах. Строение ДЭС.	3
29	Понятие об электрокинетическом потенциале. Возникновение ДЭС на волокнах	3

	целлюлозы. Электрокинетический потенциал целлюлозы и точка нулевого заряда, роль pH среды.	
30	Воздействие добавок электролитов на коагуляцию дисперсных систем.	4
31	Правило Шульце-Гарди и его практическое использование на примере дисперсных систем в ЦБП (при проклейке и флокуляции целлюлозной массы).	4
32	Пены. Пенообразование. Пеногашение.	5
33	Стабильность пен	6

### 10.2.2. Вариант типовых заданий (задач), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач, кейсов	Ответ
1	Оцените поверхностную активность сульфатного лигнина на границе его водного раствора с воздухом, если известно, что при КKM, равной 0,015 моль/л, поверхностное натяжение составляет 42 мДж/м <sup>2</sup> . Поверхностное натяжение воды примите равным 71,96 мДж/м <sup>2</sup> .	2,8 мДж*м/моль
2	Критическая концентрация мицеллообразования (КKM) линолята натрия, основного компонента смолистых отложений лиственной древесины при 20, 40, 60°C составляет $1,51 \cdot 10^{-3}$ , $1,62 \cdot 10^{-3}$ , $1,87 \cdot 10^{-3}$ моль/л. Рассчитайте стандартную теплоту, энергию Гиббса и энтропию мицеллообразования при 20 °C	$Q=4,46$ кДж/моль $\Delta G_m^\circ = -15,83$ кДж/моль $\Delta S_m^\circ = 0,039$ кДж/(моль*К)
3	Предложите способ улучшения прочностных свойств бумажного полотна	Прочностные свойства зависят от размола целлюлозных волокон, применение фермента целлюлазы позволит уменьшить энергозатраты на размол волокнистых полуфабрикатов и увеличить водоотвод из целлюлозной массы

### 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 зачета 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 зачета

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором для решения практической задачи;
- Время на подготовку ответа 20 минут.