

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 10.07.2024 12:32:46  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В. Пекаревский  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ПИЩЕВЫЕ БИОПОЛИМЕРЫ**

Направление подготовки  
**19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Направленность программы бакалавриата  
**Биотехнология пищевых продуктов из растительного сырья**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **технологии микробиологического синтеза**

Санкт-Петербург

2023

Б1.В.ДВ.01.02

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
профессор		профессор Куприна Е.Э.

Рабочая программа дисциплины «Пищевые биополимеры» обсуждена на заседании кафедры технологии микробиологического синтеза  
протокол от «    »                    2023 г. №

Заведующий кафедрой

М.М. Шамцян

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии  
протокол от «    »                    2023 г. №

Председатель

М.В. Рутто

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Продукты питания из растительного сырья»		М.М. Шамцян
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М. З. Труханович
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины .....	5
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	6
4.2. Занятия лекционного типа.....	6
4.3. Занятия семинарского типа.....	8
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	8
4.3.2. Лабораторные занятия.....	8
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	9
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины.....	10
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	11
10.2. Программное обеспечение.....	12
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	12
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	12
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	13

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции <sup>1</sup>	Код и наименование индикатора достижения компетенции <sup>2</sup>	Планируемые результаты обучения (дескрипторы) <sup>3</sup>
<p><b>ПК-2</b> Способен организовать ведение технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания</p>	<p><b>ПК-2.5</b> Способен разработать рецептуры и организовать ведение технологического процесса производства композиционных пищевых биополимеров</p>	<p><b>Знать:</b> технологии получения пищевых биополимеров из растительного сырья для использования в пищевых технологиях; <b>Уметь:</b> внедрять технологии получения пищевых полимеров из растительного сырья в существующие производственные процессы; <b>Владеть:</b> навыками составления рецептур и технологий получения композиционных пищевых полимеров и оценкой их свойств.</p>
<p><b>ПК-4</b> Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства и конкурентоспособности продукции, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, и внедрение безотходных и малоотходных технологий переработки сырья</p>	<p><b>ПК-4.3</b> Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства и конкурентоспособности продукции, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов за счет получения и использования пищевых биополимеров из вторичных сырьевых ресурсов</p>	<p><b>Знать:</b> технологии получения пищевых биополимеров из растительного сырья или отходов его переработки; <b>Уметь:</b> внедрять технологии получения пищевых биополимеров из растительного сырья или отходов его переработки в производство пищевой продукции; <b>Владеть:</b> навыками оценки технологических и физико-механических свойств пищевых биополимеров.</p>

<sup>1</sup> Содержание и номер компетенции в точности соответствует ФГОС ВО и отображается в матрице компетенций для конкретной дисциплины

<sup>2</sup> Код индикатора присваивается руководителем направления подготовки, отображается в матрице компетенции и доводится разработчикам РПД. Повторение кодов индикаторов для конкретной компетенции, реализуемой разными дисциплинами, не допускается

<sup>3</sup> Дескрипторы переносятся из матрицы компетенций без смены формулировок

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплине по выбору (Б1.В.ДВ.02.02) и изучается на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Методы исследования показателей качества и безопасности пищевой продукции», «Химия пищи», «Пищевые добавки в технологии продуктов питания».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Разработка функциональных и специализированных продуктов питания» знания, умения и навыки могут быть использованы при выполнении научно-исследовательской работы, прохождении преддипломной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	<b>3/108</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>72</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)	30(27)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	18(16)
курсовое проектирование (КР или КП)	
КСР	6
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>36</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	<b>зачет</b>

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Обзор типов пищевых биополимеров. Тенденции развития производства пищевых биополимеров. Полимеры растительного происхождения	10	8	4	23	ПК-2	ПК-2.5
2	Биополимеры растительного происхождения их свойства и области использования. Биополимеры-структурообразователи растительного происхождения.	3	6	6	19	ПК-2	ПК-2.5
3	Биополимеры животного происхождения их свойства и области использования. Биополимеры-структурообразователи животного происхождения.	3	6	4	19	ПК-4	ПК-4.4
4	Полимеры синтетического происхождения их свойства и области использования в пищевой промышленности.	2	10	4	19	ПК-4	ПК-4.4

### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплин	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Биоразлагаемые полимеры: классификация, свойства, применение, анализ рынка Полимерные композиционные материалы Концепции создания биodeградируемых полимерных композитов Биodeградируемые полимерные композиционные материалы на основе крахмала	3	ЛВ

№ раздела дисциплин	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Требования, предъявляемые к полимерным упаковочным материалам. Полимерные материалы для пищевых продуктов. Характеристика полимеров, используемых в производстве упаковки. Свойства полимерных пленок. Многослойные полимерные материалы. Комбинированные упаковочные материалы. Технологии получения упаковки.	3	ЛВ
1	Принципы выбора полимерных упаковочных материалов для пищевых. Разделение продуктов на группы, в зависимости от их свойств и условий хранения. Рекомендуемые упаковочные полимерные материалы для каждой группы продуктов.	2	ЛВ
1	Утилизация полимерной упаковки. Вторичное использование полимерных материалов. Методы получения биоразлагаемой полимерной упаковки.	2	ЛВ
2	Классификация биополимеров-структурообразователей. Характеристика, технология получения и применения в пищевой промышленности индивидуальных групповых соединений: полисахариды бурых и красных водорослей, пектиновых веществ, крахмала.	3	ЛВ
3	Характеристика, технология получения и применения в пищевой промышленности индивидуальных групповых соединений: хитин, хитозан, глюкозамин, хитин-минеральный, хитин-глюкановые комплексы Биохимические основы метаболизма биополимеров-структурообразователей.	3	ЛВ
4	Композиционные материалы на основе природных и синтетических биополимеров. Технология использования, особенности свойств.	2	ЛВ

### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Физико-химические свойства простых и сложных углеводов, белков.	8	8	Ф
2	Технология получения альгиновой кислоты и ее солей из ламинариевых водорослей. Характеристика альгиновой кислоты и ее солей. Полисахариды красных водорослей. Сырье для производства агара и каррагинанов. Агар. Каррагинаны.	6	6	Ф
3	Биотехнологическое выделение пектина с использованием ферментативных систем ультрафильтрационным отделением продукта.	6	6	Ф
4	Кинетика процесса набухания природных полимеров.	10	7	Ф

#### 4.3.2. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечания
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	Выделение полисахаридов из водорослей	4	4	Лабораторная работа выполняется группой студентов по 2-3 человека. Студентам выдаются соответствующие тематике методические указания, необходимые продукты, реактивы и приборы. После ознакомления с теоретической частью работы и беседы с преподавателем студенты проводят непосредственно эксперименты, обрабатывают полученные данные и оформляют отчет
2	Биополимеры-структурообразователи растительного происхождения. Исследование свойств полисахаридов морских водорослей, методов их получения и норм потребления человеком.	6	4	
3	Получение хондроитин сульфата из вторичного рыбного сырья	4	4	
4	Получение нуклеопротеидов кислот из молок рыбы	2	2	
4	Определение функциональных свойств гелеобразующих полисахаридов	2	2	



#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ Раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Синтетические полимеры. Полимеризация виниловых, диеновых соединений. Воздействие полимеров на организм человека.	9	Устный опрос
2	Общие принципы получения и выделения макромолекул. Полимеризация и ее виды. Сополимеризация. Поликонденсация. чистоты и нативности. Использование полимеров в медицине.	9	Устный опрос
3	Физические состояния полимеров. Термодинамика процесса растворения. Свойства растворов.	9	Устный опрос
4	Механические свойства и структура полимеров. Определение средней молекулярной массы полимеров. Выполнить письменное домашнее задание. Подготовиться к выполнению контрольной работы.	9	Устный опрос

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technology.edu.ru>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 45 мин.

##### Вариант № 1

1. Биополимеры - как пограничная жизни форма организации материи. Классы биополимеров.

2. Нуклеиновые кислоты. Строение и функции. Нуклеозиды и нуклеотиды - низкомолекулярные компоненты нуклеиновых кислот. Специфические взаимодействия между комплементарными полинуклеотидными цепями, как пример специфического взаимодействия.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе →<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Для промежуточной аттестации в форме зачёта – «зачёт».

## **7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания:**

1. Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию : учебник для вузов по направлению "Биология" и смежным направлениям / А. И. Нетрусов. - М. : Академия, 2014. - 288 с. — ISBN 978-5-4468-0345-3.

### **б) электронные учебные издания:**

1. Биополимеры и перспективные материалы на их основе : учебное пособие / А. С. Сироткин, Ю. В. Лисюкова, Т. В. Вдовина, Ю. В. Щербакова. — Казань : КНИТУ, 2017. — 116 с. — ISBN 978-5-7882-2305-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138392> (дата обращения: 12.05.2023). — Режим доступа: по подписке.

2. Кулагина, Е. М. Биополимеры в супрамолекулярных системах : учебно-методическое пособие / Е. М. Кулагина, С. В. Шилова. — Казань : КНИТУ, 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-2823-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196120> (дата обращения: 12.05.2023). — Режим доступа: по подписке.

3. Биокмпозиционные материалы на основе биополимеров, полученных путем микробиологического синтеза : монография / В. В. Ревин, Д. А. Кадималиев, В. В. Шутова [и др.]. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2021. — 332 с. — ISBN 978-5-7103-4219-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/311531> (дата обращения: 12.05.2023). — Режим доступа: по подписке.

## **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://media.technolog.edu.ru>

### **Электронные библиотеки:**

WEBofScience, WOS <http://www.chemweb.com>,

Электронная библиотека РФФИ e-library <http://e-library.ru>

Scirus <http://www.scirus.com>

Scencedirect <http://www.sciencedirect.com>

PubMed, PubMedCentral, Biomedcentral <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

<http://www.pubmedcentral.nih.gov> <http://www.biomedcentral.com>

CAS <http://www.cas.org> <http://www.chemport.org> <http://www.chemistry.org>

<http://www.pubs.acs.org>

CiteXplore <http://www.ebi.ac.uk/citexplore>

CSA <http://www.csa.com>

Сайты международных издательств научной литературы (ACS, RSC, J. Wiley IS, M. Dekker, Elsevier, Taylor & Francis Web site, CRC Press Web site).

### **Электронный каталог на сайте Фундаментальной библиотеки СПбГТИ (ТУ):**

<http://www.opticsinfobase.org/>

<http://www.oecd-ilibrary.org/>

<http://www.rsc.org/chemicalscience.pdf>

<http://journals.cambridge.org/>

<http://www.nature.com/>

<http://www.sciencemag.org/>

<http://online.sagepub.com/>

<http://e.lanbook.com/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все виды занятий по дисциплине «Пищевые биополимеры» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **10.1. Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение**

Microsoft Office (Microsoft Excel, Microsoft Word)

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы**

Для ведения лекционных занятий используется технически оснащенная аудитория на 25 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используются помещения, оборудованные необходимыми приборами: весы технические и аналитические, магнитные мешалки, рН-метры, сушильные шкафы, водяные бани, вакуумные насосы, дистилляторы, фотоэлектроколориметры, напольная и настольная качалки, термостатируемые шейкеры, автоклавы, ламинарный шкаф, центрифуги, термостатируемые шкафы, микроскопы.

## **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Пищевые биополимеры»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования**

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ПК-2	Способен организовать ведение технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания	Промежуточный
ПК-4	Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства и конкурентоспособности продукции, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов, и внедрение безотходных и малоотходных технологий переработки сырья	Промежуточный

## **2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-2.5 Способен разработать рецептуры и организовать ведение технологического процесса производства композиционных пищевых биополимеров	Знает технологии получения пищевых биополимеров из растительного сырья для использования в пищевых технологиях.	Правильный ответ на вопрос № 2,6,8-9 к зачету	Отвечает на вопросы о технологии получения пищевых биополимеров из растительного сырья для использования в пищевых технологиях с наводящими вопросами.	Перечисляет и описывает основные технологии получения пищевых биополимеров из растительного сырья для использования в пищевых технологиях с наводящими вопросами.	Уверенно и без ошибок перечисляет и описывает технологии получения пищевых биополимеров из растительного сырья для использования в пищевых технологиях без наводящих вопросов.
	Умеет внедрять технологии получения пищевых полимеров из растительного сырья в существующие производственные процессы.	Правильный ответ на вопрос № 10 к зачету	Имеет слабые навыки внедрения технологии получения пищевых полимеров из растительного сырья в существующие производственные процессы.	Имеет навыки внедрения технологии получения пищевых полимеров из растительного сырья в существующие производственные процессы.	Демонстрирует уверенные навыки внедрения технологии получения пищевых полимеров из растительного сырья в существующие производственные процессы.
	Владеет навыками составления рецептур и технологий получения композиционных пищевых полимеров и оценкой их свойств.	Правильный ответ на вопрос № 1,3,11 к зачету	Отвечает на вопросы о составлении рецептур и технологий получения композиционных пищевых полимеров и оценкой их свойств с наводящими вопросами	Отвечает на вопросы об составлении рецептур и технологий получения композиционных пищевых полимеров и оценкой их свойств с небольшими ошибками.	Отвечает на вопросы о составлении рецептур и технологий получения композиционных пищевых полимеров и оценкой их свойств без наводящих вопросов.

<p><b>ПК-4.3</b> Способен разрабатывать мероприятия по повышению эффективности производства и конкурентоспособности и продукции, направленные на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов за счет получения и использования пищевых биополимеров из вторичных сырьевых ресурсов</p>	<p>Знает технологии получения пищевых биополимеров из растительного сырья или отходов его переработки.</p>	<p>Правильный ответ на вопрос № 7-10</p>	<p>Имеет слабые навыки технологии получения пищевых биополимеров из растительного сырья или отходов его переработки</p>	<p>Имеет навыки технологии получения пищевых биополимеров из растительного сырья или отходов его переработки.</p>	<p>Демонстрирует уверенные навыки технологии получения пищевых биополимеров из растительного сырья или отходов его переработки.</p>
	<p>Умеет внедрять технологии получения пищевых биополимеров из растительного сырья или отходов его переработки в производство пищевой продукции.</p>	<p>Правильный ответ на вопрос № 12-16</p>	<p>Имеет слабые навыки внедрения технологий получения пищевых биополимеров из растительного сырья или отходов его переработки в производство пищевой продукции.</p>	<p>Имеет навыки внедрения технологии получения пищевых биополимеров из растительного сырья или отходов его переработки в производство пищевой продукции.</p>	<p>Демонстрирует уверенные навыки внедрения технологии получения пищевых биополимеров из растительного сырья или отходов его переработки в производство пищевой продукции.</p>
	<p>Владеет навыками оценки технологических и физико-механических свойств пищевых биополимеров.</p>	<p>Правильный ответ на вопрос № 4,5,11,17 к зачету</p>	<p>Отвечает на вопросы о оценки технологических и физико-механических свойств пищевых биополимеров с наводящими вопросами.</p>	<p>Отвечает на вопросы оценки технологических и физико-механических свойств пищевых биополимеров с небольшими ошибками.</p>	<p>Отвечает на вопросы оценки технологических и физико-механических свойств пищевых биополимеров без наводящих вопросов.</p>

### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации**

#### **Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-2, ПК-4:**

1. Биополимеры - как пограничная жизни форма организации материи. Классы биополимеров.

2. Сырьевые источники для получения полимеров медико-биологического назначения. Основные подходы к выделению природных полимеров. Основные технологические процессы получения биополимеров. Принципы технологии получения природных полимеров.

3. Основы биосинтеза полимеров в живом организме. Классы биополимеров. Локализация биополимеров в организме. Матрицезависимый и матрицезависимый биосинтез биополимеров. Матрицезависимые процессы. Примеры матрицезависимых процессов.

4. Способность биополимеров к биоразложению. Полимеры в биокаталитических процессах. Преимущества иммобилизованных биокатализаторов. Методы получения иммобилизованных биокатализаторов. Полимеры в разделительных процессах. Полимеры в биоаналитических системах и в синтезе аналогов биополимеров. Неимплантационные медицинские полимерные устройства и изделия.

5. Классы биополимеров. Локализация биополимеров в организме. Матрицезависимый и матрицезависимый биосинтез биополимеров. Примеры матрицезависимых процессов.

6. Полисахариды. Целлюлоза. Общая характеристика целлюлозы. Химическое строение и структура. Основные свойства. Выделение целлюлозы из природного сырья. Технология получения производных целлюлозы для медико-биологических целей. Микрокристаллическая целлюлоза. Простые эфиры целлюлозы. Сложные эфиры целлюлозы.

7. Крахмал и продукты его модификации. Строение крахмала. Свойства амилозы и амилопектина. Сырье для производства крахмала. Картофель. Кукуруза. Технология получения картофельного крахмала. Технология получения кукурузного крахмала. Производство сухого крахмала. Продукты модификации и превращений крахмала. Расщепленные крахмалы. Набухающие крахмалы. Замещенные крахмалы. Применение крахмала и продуктов его модификации в медико-биологических областях.

8. Пектины. Химическое строение пектинов. Свойства пектинов. Технология получения пектинов. Биотехнологическое выделение пектина с использованием ферментативных систем ультрафильтрационным отделением продукта. Свойства продукта. Сравнение двух способов производства пектина..

9. Полисахариды морских водорослей. Полисахариды бурых водорослей. Альгиновая кислота и альгинаты. Применение альгиновой кислоты и ее солей. Свойства альгиновой кислоты и альгинатов. Принципы организации производства альгиновой кислоты и альгинатов. Технология получения альгиновой кислоты и ее солей из ламинариевых водорослей. Характеристика альгиновой кислоты и ее солей. Полисахариды красных водорослей. Сырье для производства агара и каррагинанов. Агар. Каррагинаны.

10. Хитин и хитозан. Сырье для получения хитина и хитозана. Панцирь крабов. Панцирь криля. Гаммарус. Технология получения хитина и хитозана. Производство хитина. Производство хитозана. Совместное производство хитина и хитозана различных марок. Качество продуктов. Определение степени деацетилирования хитина методом кондуктометрического титрования. Определение молекулярной массы хитозанов. Определение динамической вязкости растворов хитозанов. Применение хитина и хитозана

11. Белки. Коллаген. Строение и состав коллагена. Источники коллагена. Основные свойства коллагена. Характерные отличия от других белков. Физико-механические свойства коллагена. Технология получения коллагена и изделий из него.



12. Биополимерные волокна для тканевой инженерии. Наука о наноматериалах и тканевая инженерия. Биоразлагаемые и биорезорбируемые полимеры.

13. Нуклеиновые кислоты. Строение и функции. Нуклеозиды и нуклеотиды - низкомолекулярные компоненты нуклеиновых кислот. Специфические взаимодействия между комплементарными полинуклеотидными цепями, как пример специфического взаимодействия.

14. Классификация биополимеров: белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, липиды. Основные функциональные группы, встречающиеся в разных биополимерах.

15. Понятие о первичной структуре биополимеров и основных принципах ее определения, вторичный, третичный и четвертичные уровни организации биополимеров; надмолекулярные комплексы.

16. Химические реакции, протекающие с участием боковых радикалов аминокислот, при исследовании структуры белков.

17. Биоразлагаемая упаковка в пищевой промышленности.

#### **4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Пищевые биополимеры» проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

Шкала оценивания на зачёте – «зачёт», «незачёт». При этом «зачёт» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.