

Автономное образовательное учреждение  
высшего образования Ленинградской области  
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной  
деятельности

  
В.Н. Чумаков  
«30» января 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УПАКОВОЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ**  
**МАТЕРИАЛОВ С ПРОДУКТАМИ ПИТАНИЯ»**

Направление подготовки  
**19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**  
(уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) образовательной программы  
Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

Форма обучения  
очная

Гатчина  
2023

Рабочая программа по дисциплине «Взаимодействие упаковочных полимерных материалов с продуктами питания» разработана на основе актуализированного Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Уровень: бакалавриат

Организация-разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Разработчик:  
к.пед.н. Моштаков А.А.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерного образования «27» января 2023 г. Протокол №1.

СОГЛАСОВАНО:

И.О. зав.кафедрой  
Драбенко В.А. \_\_\_\_\_

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| 1. Пояснительная записка .....   | 4  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....  | 4  |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....  | 5  |
| 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся ..... | 5  |
| 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....   | 6  |
| 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....   | 8  |
| 7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....  | 8  |
| 8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....   | 9  |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....   | 11 |
| 10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....   | 13 |
| 11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....               | 14 |
| 12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....   | 15 |

## 1. Пояснительная записка

Цель изучения дисциплины заключается в формирование у студентов знаний:

- о полимерной упаковке, отличающейся конструкцией, формой и количеством составляющих ее элементов, составом и свойствами применяемых материалов;
- о многообразии возможных решений при организации производства полимерной упаковки;
- о основах и последствиях химического и физико-химического взаимодействия полимерной упаковки с пищевыми продуктами;
- выработка систематических знаний в области утилизации и возможности вторичной переработки упаковочных полимерных материалов и изделий.

### Задачи:

- ознакомление с основными функциями упаковки, упаковочными материалами, технологическим оборудованием и технологиями упаковывания.
- эффективное проведение входного контроля исходных материалов, производственного контроля полуфабрикатов и параметров технологических процессов, качества готовой продукции;
- проведение стандартных и сертификационных испытаний исходных материалов и готовой продукции;
- эффективное использованию материалов и оборудования;
- разработка методов технического контроля и испытания продукции, анализу причин брака;
- обеспечение выпуска высококачественной упаковки из различных материалов.

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

Дисциплина «Взаимодействие упаковочных полимерных материалов с продуктами питания» участвует в формировании следующей компетенции (следующих компетенций):

| Компетенции   | Индикаторы  |
|---|---|
| ПК-2 Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов хлебопекарного, макаронного и кондитерского | ПК-2.1: Знает нормативные требования, предъявляемые к качеству сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, стандартные и специальные методы исследования показателей качества, безопасности, нормы теххимического контроля; физико-химические основы и общие принципы производства продуктов хлебобулочной, макаронной и кондитерской промышленности, биотехнологические и научные аспекты их производства |

|  |   |
|--|---|
| производства; обеспечивать качество продуктов питания хлебопекарной, макаронной и кондитерской промышленности в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка | ПК-2.2: Умеет пользоваться стандартными и специальными методами исследования, приборами и другим оборудованием для проведения анализов; использовать методы теххимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий на практике<br>ПК-2.3: Владеет навыками работы на приборах, проведения исследований, определения показателей качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции |
|--|---|

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

*«Взаимодействие упаковочных полимерных материалов с продуктами питания»* является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений для подготовки студентов по направлению 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

| Шифр компетенции | Предшествующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция                        | Дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых компетенция осваивается параллельно с изучаемой дисциплиной | Последующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция   |
|------------------|---|---|---|
| ПК-2             | Основы технологии сырья для производства хлеба, кондитерских и макаронных изделий<br>Технология хлебобулочных изделий | Технология хлебобулочных изделий<br>Технология кондитерских изделий   | Технология макаронных изделий<br>Технология функциональных, специализированных и персонализированных продуктов питания<br>Технохимический контроль и учета предприятий хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств<br>Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа |

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость освоения учебной дисциплины *«Взаимодействие упаковочных полимерных материалов с продуктами питания»* составляет 3 зачетных единиц или 108 академических часа.

| Семестр                                     |                      | 6 семестр | Всего,<br>ак. часов |
|---|----------------------|-----------|---------------------|
| Общая трудоемкость (всего ак. часов / з.ед) |                      | 108 / 3   | 108                 |
| Контактная работа                           | Лекции               | 16        | 16                  |
|   | Практические занятия | 32        | 32                  |
| Самостоятельная работа                      |                      | 51        | 51                  |
| Вид промежуточной аттестации                | Зачет                | 9         | 9                   |

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий**

| №                               | Наименование<br>раздела<br>дисциплины<br>(тема)                     | Трудоемкость |                      |                  |                |                | Содержание   |
|---------------------------------|---|--------------|----------------------|------------------|----------------|----------------|--|
|                                 |   | всего        | Контактная<br>работа |                  |                | самост. работа |  |
|                                 |   |              | лекции               | практич. занятия | лабор. занятия |                |  |
| 6 семестр                       |   |              |                      |                  |                |                |  |
| Раздел 1. Упаковка и ее функции |   |              |                      |                  |                |                |  |
| 1.                              | Основные<br>понятия и<br>определения<br>процесса<br>упаковывания    | 24           | 4                    | 8                | -              | 12             | Основные функции упаковки. Виды упаковки.<br>Классификация упаковываемых продуктов по форме и текучести. Основные виды и классификация фасовочно-упаковочного оборудования.  |
| 2.                              | Упаковочные материалы на основе синтетических и природных полимеров | 26           | 4                    | 8                | -              | 14             | Характеристика пленок и материалы для их изготовления. Свойства пленок.<br>Достоинства и недостатки упаковывания продуктов в газовой атмосфере и под вакуумом. Примеры разогреваемых и стерилизуемых упаковок. Виды полимерных покрытий на продуктах питания, достоинства и недостатки такого способа упаковывания.<br>Характеристика биоразлагаемых |

|   |   |     |    |    |   |    |   |
|---|---|-----|----|----|---|----|---|
|   |   |     |    |    |   |    | полимеров и материалы для их изготовления. Критерии выбора упаковки из биоразлагаемых полимеров.  |
| Раздел 2. Требования к упаковочным материалам |   |     |    |    |   |    |   |
| 3.  | Особенности упаковывания и выбора упаковочных материалов для упаковывания различных продуктов | 25  | 4  | 8  | - | 13 | Особенности упаковывания и выбора упаковочных материалов для упаковывания различных продуктов (сыпучих продуктов, хлебобулочных, кондитерских изделий, молочных продуктов, детского питания, сыров, мяса и мясных продуктов, рыбных продуктов).<br>Свойства материалов используемых для контакта с продукцией различных отраслей производства.<br>Требования к упаковке и упаковочным материалам для пищевой продукции. Токсикология полимерных материалов. |
| 4.  | ИК спектроскопический анализ выделяющихся из полимерных композиций низкомолекулярных веществ  | 24  | 4  | 8  | - | 12 | Характеристика состава композиций полимерных материалов. Методы анализа вредных органических веществ, выделяющихся из полимерных материалов.  |
| Зачет   |   | 9   |    |    |   |    |   |
| Итого   |   | 108 | 16 | 32 | - | 51 |   |

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

| №  | Виды самостоятельной работы   | Трудоемкость, ак. часы | Форма контроля   |
|----|---|------------------------|--|
| 1. | Проработка теоретического материала по конспектам лекций, рекомендованной литературе, дополнительным источникам информации                      | 18                     | Консультация преподавателя, устное собеседование                     |
| 2. | Подготовка к практическим занятиям: поиск необходимой информации, обработка информации, написание доклада, подготовка к выступлению (дискуссии) | 20                     | Выступление с докладом, презентация, ответы на дискуссионные вопросы |
| 3. | Подготовка к текущему контролю (тестирование и/или написание реферата)  | 13                     | Тесты, рефераты  |
| 4. | Подготовка к промежуточной аттестации (вопросы к зачету)  | 9                      | Устное собеседование, тестирование                                   |

Для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

1) Авроров В. А. Упаковочные материалы и фасовочно-упаковочное оборудование пищевых продуктов: учебное пособие для вузов / В. А. Авроров. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 283 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/510099>

2) Слесарчук В.А. Упаковка продукции пищевых производств : учебное пособие / В.А. Слесарчук, Е.К. Хамитова. - Минск : РИПО, 2019. - 235 с. URL: <https://znaniyum.com/catalog/product/1055957>

3) Фонд оценочных и методических материалов по дисциплине *«Взаимодействие упаковочных полимерных материалов с продуктами питания»*

## **7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации (зачета)**

- Основные понятия и определения процесса упаковывания Основные функции упаковки
- Классификация тары и упаковки
- Виды упаковки (мягкая, жесткая, выдувная, литьевая, из газонаполненных материалов, комбинированная) Понятие и необходимость унификации тары и упаковки



4. Классификация упаковываемых продуктов по форме и текучести  
Основные виды и классификация фасовочно-упаковочного оборудования  
Процессы взаимодействия продуктов с упаковочным материалом Упаковочные материалы на основе синтетических и природных полимеров Характеристика пленок и материалы для их изготовления.

5. Свойства полимерных пленок.

6. Понятие многослойных и комбинированных материалов и способы их производства Достоинства и недостатки упаковывания продуктов в газовой атмосфере Достоинства и недостатки упаковывания продуктов под вакуумом

7. Состав газовых сред при хранении пищевых продуктов и их влияние на продукты Разогреваемые и стерилизуемые упаковки

8. Виды полимерных покрытий на продуктах питания, достоинства и недостатки

9. Асептическое упаковывание

10. Методы стерилизации полимерных упаковочных средств

11. Обоснование необходимости правильного выбора материала упаковки относительно упаковываемого продукта Критерии выбора упаковки

12. Устойчивость пищевых продуктов к действию внешних факторов

13. Особенности упаковывания и выбора упаковочных материалов для упаковывания различных продуктов Свойства материалов используемых для контакта с пищевой продукцией

14. Модельные среда продуктов

15. санитарно-гигиенические требования к полимерной упаковке  
Исследования на токсичность

16. Требования к упаковке и упаковочным материалам для пищевой продукции Утилизации полимерной упаковки

17. Вопросы принципов утилизации биоразлагаемых упаковочных материалов

Комплект заданий и этапов формирования компетенции представлен в Фонде оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, оформленный отдельным документом, представлен в приложении.

## **8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

### **а) основная литература:**

1. Авроров В. А. Упаковочные материалы и фасовочно-упаковочное оборудование пищевых продуктов: учебное пособие для вузов / В. А. Авроров. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 283 с.  
URL: <https://www.urait.ru/bcode/510099>

2. Слесарчук В.А. Упаковка продукции пищевых производств : учебное пособие / В.А. Слесарчук, Е.К. Хамитова. - Минск : РИПО, 2019. - 235 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1055957>

**б) дополнительная литература:**

1. Астахов Д. А. Технологическое оборудование: учебное пособие для вузов / Д. А. Астахов. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 497 с. URL: <https://www.urait.ru/bcode/519789>

2. Назаров В.И., Санду Р.А. Техника и технология совмещенных процессов переработки твердых отходов [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 456 с. –Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=358495>

**в) ресурсы сети «Интернет»:**

*1) электронные профильные журналы*

1. Известия вузов. Пищевая технология <https://ivpt.ru/>
2. Научный журнал «Meat Technology» <https://inmes.rs/naucn%D1%8B%D0%B9-zurnal-meat-technology/?lang=ru>
3. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств <http://processes.ihbt.ifmo.ru/>
4. Журнал «Кондитерские изделия. Технологии» <https://www.my-ki.ru/new/>
5. Журнал «Хлебопекарный & Кондитерский Форум» <https://bac-forum.ru/pages/archiv.html>

*2) электронные профильные базы данных/ сайты*

1. Национальная ассоциация клинического питания <http://nakp.org/>
2. EuroFIR AISBL — международная некоммерческая ассоциация, созданная в соответствии с бельгийским законодательством в 2009 году для обеспечения постоянной защиты информации о продуктах питания в Европе <https://www.eurofir.org/>
3. Электронная библиотека материалов по химии URL: <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/journals.html>
4. Научное наследие России. Режим доступа: <http://e-heritage.ru/>
5. Сайт национального открытого университета "ИНТУИТ". Режим доступа: <https://intuit.ru/>
6. Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ". Режим доступа: <https://rucont.ru/>
7. Российский портал открытого образования. Режим доступа: <https://openedu.ru/>
8. Университетская информационная система "РОССИЯ". Режим доступа: <https://uisrussia.msu.ru/>
9. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная подготовка обучающихся проводится для углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, для выработки навыков самостоятельного применения новых, дополнительных знаний и подготовки к предстоящим учебным занятиям, зачету.

Важным условием успешного изучения дисциплины является посещение лекций. Под посещением подразумевается не форма пассивного присутствия, а активная работа по изучению нового материала. Подготовка к лекционным занятиям включает в себя анализ предлагаемых для изучения вопросов, изучение нормативных источников и учебной и научной литературы по рассматриваемым вопросам лекции. В процессе лекции обучающийся может задавать уточняющие вопросы, осуществить взаимосвязь нового материала с уже изученным, подготовить базу для эффективного использования полученных знаний, облегчить подготовку к практическому занятию. Эффективным способом фиксации лекционного материала является конспектирование, представляющее собой не только фиксацию важнейших моментов лекции, но и указание примеров для понимания того или иного теоретического материала.

При подготовке к практическому занятию необходимо использовать конспектированные материалы лекций, учебную и научную литературу. Подготовка ответов по выносимым на обсуждение вопросам практического занятия включает в себя не только прочтение материала, но и его анализ и критическую оценку. Обучающемуся следует выявить малоизученные аспекты рассматриваемых вопросов, проявить инициативу при подготовке к практическому занятию.

При подготовке к практическим занятиям и зачету рекомендуется систематизировать знания, изображая их в табличном, графическом или схематичном виде. Это позволит установить взаимосвязь изучаемых явлений, упростит задачу запоминания материала, облегчит процесс практического применения полученных знаний.

Задачей практических занятий является выработка умения использовать теоретические знания, проявить наличие практических навыков. При подготовке к практическому занятию следует заблаговременно обеспечить наличие необходимо для данного занятия материала, самостоятельно повторить ранее изученные темы.

Для успешного освоения дисциплины важным является умение работать с терминами и их определениями. Для работы с терминологией эффективным является использование как учебной и научной литературы, так и юридических и философских словарей.

Работа с терминами может осуществляться как в форме составления собственных тематических словариков для удобства и скорости поиска необходимого термина. С этой целью необходимо каждый новый

встречающийся термин записывать и во время подготовки к семинарским и практическим занятиям указывать соответствующее определение. В случае возникновения сложности выбора определения из имеющегося объема в рамках научного знания необходимо задавать вопросы преподавателю в рамках лекционных и практических занятий.

Интерактивные формы проведения занятий по дисциплине «*Взаимодействие упаковочных полимерных материалов с продуктами питания*» включают в себя следующие виды занятий:

- интерактивные лекции, предполагают использование метода проблемного изложения. При таком подходе лекция становится похожей на диалог, преподавание имитирует исследовательский процесс (выдвигаются первоначально несколько ключевых постулатов по теме лекции, изложение выстраивается по принципу самостоятельного анализа и обобщения студентами учебного материала). Эта методика позволяет заинтересовать студента, вовлечь его в процесс обучения. Противоречия научного познания раскрываются посредством постановки проблемы. Учебная проблема и проблемная ситуация являются основными структурными компонентами проблемного обучения. Перед началом изучения определенной темы курса ставится перед студентами проблемный вопрос или дается проблемное задание. Стимулируя разрешение проблемы, преподаватель снимает противоречия между имеющимся ее пониманием и требуемыми от студента знаниями. Эффективность такого метода в том, что отдельные проблемы могут подниматься самими студентами. Главный успех данного метода в том, что преподаватель добивается от аудитории «самостоятельного решения» поставленной проблемы. Организация проблемного обучения представляется достаточно сложной, требует значительной подготовки лектора. Однако на начальном этапе использования этого метода его можно внедрять в структуру готовых, ранее разработанных лекций, практических занятий как дополнение.

- групповые дискуссии, применяются для обеспечения навыков командной работы и межличностной коммуникации и представляют собой оценочное средство, позволяющее включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Кроме того, в ходе занятий проводятся круглые столы по заданным тематикам.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «*Взаимодействие упаковочных полимерных материалов с продуктами питания*» представлены в ФОММ.

При подготовке к промежуточному или итоговому тестированию необходимо изучить теоретический и практический материал. Тестовые задания (с перечнем возможных вариантов ответов, среди которых хотя бы один ответ является неверным) обеспечивают структурность мышления, вынужденного выбрать из предложенных вариантов ответ все правильные варианты. Тестовые задания на установления соответствия подразумевают необходимость проявления не только знания учебного материала, но и умения

применять правила формальной логики. Тестовые задания на упорядочение направлены на установление логической последовательности рассматриваемых явлений (времени существования явлений, расположения структурных элементов правовых документов и т.п.).

Эффективным способом для подготовки к тестированию является работа обучающегося по решению тестовых заданий, предоставленных для самостоятельной работы. Также при подготовке к такой форме контроля знаний, как решение тестовых заданий, следует самостоятельно попытаться проработать рассматриваемые в дисциплине вопросы в форме составления тестовых заданий.

При подготовке к зачету следует иметь в виду, что он является итоговой формой контроля по изучению данной учебной дисциплины. Зачет подразумевает максимальную концентрацию знаний и умений, предполагающих полное изучение материала дисциплины.

Зачет проводится в форме устного собеседования, выполнения письменного задания, решения ситуационной задачи, теста.

Решение преподавателя об итоговой оценке принимается по результатам устного ответа и выполненного письменного (тестового) задания, в зависимости от шкалы оценки.

В качестве источника дополнительных материалов рекомендуется пользоваться информацией открытого доступа сети Internet (данными информационно-правовых и образовательных порталов, официальных сайтов министерств, ведомств, отдельных организаций, данными государственной статистики, результатами экспертно-аналитических обзоров). Кроме того, можно воспользоваться возможностями справочно-правовых систем, базы которых содержат не только текст нормативных актов, но и научные статьи по различным вопросам (например, СПС «Консультант Плюс»). Рекомендуется также использовать электронно-библиотечные системы.

## **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины *«Взаимодействие упаковочных полимерных материалов с продуктами питания»* инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Институт обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о

расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

#### **11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Операционная система (Microsoft Windows *Проприетарная*);

Пакет офисных программ (Microsoft Office Professional *Проприетарная*);

Программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (Foxit Reader *GNU Lesser General Public License*);

Web-браузер (Mozilla Firefox *GNU Lesser General Public License*);

Организация видеоконференций (*Яндекс-Телемост*)

Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: gks.ru

Информационные справочные системы:

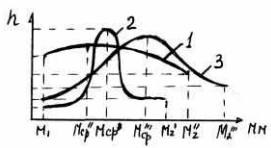
Автоматизированная информационная библиотечная система Marc21SQL;

Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

## 12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

|  |
|--|
| <b>Специализированные аудитории:</b>   |
| Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации |
| <b>Технические средства обучения:</b>  |
| Механическое оборудование<br>Холодильное оборудование<br>Тепловое оборудование<br>Технологические инструменты и инвентарь  |
| <b>Специализированные аудитории:</b>   |
| Учебная аудитория для самостоятельной работы   |
| <b>Технические средства обучения:</b>  |
| мультимедийный комплекс<br>компьютер с программным обеспечением, указанным в п.11, доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду             |

## Демонстрационные варианты теста

|   |   |
|---|---|
| <p><b>1. Полимеры с разным значением молекулярной массы и одинаковым химическим составом будут иметь:</b></p> <p>а) одинаковые механические и химические свойства</p> <p>б) разные хим. свойства и одинаковые механ. свойства</p> <p>в) одинаковые хим. свойства и разные механ. свойства</p> <p>г) разные химические и механические свойства</p>   | <p><b>11. У полимеров при температуре стеклования проявляется :</b></p> <p>а) вынужденная высокоэластическая деформация</p> <p>б) эластическая деформация</p> <p>в) упругая деформация</p>  |
| <p><b>2. Повышение таких показателей как прочность на разрыв, твердость, повышение <math>T_{пл}</math>, ухудшение растворимости и повышение вязкости растворов вызывает:</b></p> <p>а) повышение полидисперсности и снижение молекулярной массы</p> <p>б) повышение молекулярной массы и повышение полидисперсности</p> <p>в) понижение молекулярной массы и снижение полидисперсности</p> <p>г) снижение полидисперсности и повышение молекулярной массы</p> | <p><b>12. Какие полимеры более склонны к необратимым деформациям:</b></p> <p>а) структурированные</p> <p>б) разветвленные</p> <p>в) линейные</p>  |
| <p><b>3. У какого полимера на кривой распределения ниже полидисперсность</b></p> <p>а) 1</p> <p>б) 2</p> <p>в) 3</p>   | <p><b>13. Явление особенности деформации полимеров, иллюстрированное «петлей гистерезиса», вызвано процессом:</b></p> <p>а) ориентации</p> <p>б) гибкости</p> <p>в) релаксации</p> <p>г) хладотекучести</p>   |
| <p><b>4. Какие межмолекулярные силы обеспечивают наибольшее межмолекулярное взаимодействие:</b></p> <p>а) ориентационные</p> <p>б) индукционные</p> <p>в) дисперсионные</p> <p>г) водородные</p>  | <p><b>14. Придание кристаллическим полимерам свойств аморфных полимеров возможно:</b></p> <p>а) плавлением и резкого охлаждения</p> <p>б) плавления и застекловывания</p> <p>в) плавления и медленного охлаждения</p> <p>г) плавления и ориентации</p>  |
| <p><b>5. Способность молекулы изменять свою форму под влиянием теплового движения или внешнего силового поля называется:</b></p> <p>а) конформационным переходом</p> <p>б) сегментированием</p> <p>в) гибкостью</p> <p>г) внутренним вращением</p>  | <p><b>15. В процессе ориентации полимеров упругие свойства приобретаются за счет:</b></p> <p>а) дезориентации коротких цепей макромолекул</p> <p>б) ориентации аморфных участков макромолекул</p> <p>в) ориентации длинных цепей макромолекул</p> <p>г) дезориентации кристаллических участков макромолекул</p> |
| <p><b>6. Состояние хаотически перепутанных длинных гибких цепей молекул называется:</b></p> <p>а) кристаллическим</p> <p>б) пачечным</p> <p>в) аморфным</p> <p>г) структурированным</p>   | <p><b>16. Процессу растворения полимера предшествует:</b></p> <p>а) ограниченное набухание</p> <p>б) неограниченное набухание</p> <p>в) периодическое набухание</p>   |



|  |   |
|--|---|
| <b>7. Наиболее распространенное состояние структуры полимеров:</b><br>а) кристаллическое<br>б) аморфное<br>в) структурированное<br>г) пачечное   | <b>17. Бытовое использование растворов полимеров возможно только для:</b><br>а) разбавленных растворов<br>б) концентрированных растворов<br>в) идеальных растворов  |
| <b>8. Текущие и высокоэластичные полимеры принадлежат к:</b><br>а) кристаллическому фазовому состоянию<br>б) аморфному фазовому состоянию<br>в) стеклообразному фазовому состоянию<br>г) твердому фазовому состоянию | <b>18. В чем отличие между термомеханическими кривыми аморфных и кристаллических полимеров</b><br>а) скачкообразная - у кристаллических и плавная - у аморфных<br>б) с вырожденным высокоэластическим состоянием - у кристаллических и явно выраженным высокоэластическим - у аморфных<br>в) наличие Т плавления – у аморфных и наличие Т текучести – у кристаллических |
| <b>9. Термомеханические кривые иллюстрируют зависимость:</b><br>а) деформации от времени<br>б) деформации от температуры<br>в) деформации от напряжения  | <b>19. Наличие процесса релаксации зависит от:</b><br>а) гибкости макромолекул<br>б) длины макромолекул<br>в) силы межмолекулярного взаимодействия  |
| <b>10. Для кристаллического фазового состояния полимера характерна температура:</b><br>а) температура стеклования<br>б) температура текучести<br>в) температура плавления<br>г) температура хрупкости                | <b>20. Зависимость вязкости растворов полимеров от их концентрации имеет:</b><br>а) линейную зависимость<br>б) степенную зависимость<br>в) тригонометрическую зависимость<br>г) корнеквадратичную зависимость   |

Гликоген-это:

моносахарид

дисахарид

представитель декстринов

полисахарид

К биополимерам относятся:

полисахариды

белки

?

нуклеиновые кислоты

полиамидные волокна

К биоразлагаемым полимерам природного происхождения - продуктам биотехсинтеза - относятся:

ацетатцеллюлоза

олигидроалкоаноат

хитозан

К полиамфолитам относятся:

белки

полисахариды

синтезированные из неопредельных углеводов полимеры

природный и синтетический каучуки

Какие факторы окр.среды не могут замедлить биоразложение полимеров:  
избыток воды  
наличие альтернативного углерода  
присутствие кислорода  
низкая температура

**Минерализация полимера - это:**

расщепление макромолекул на олигомеры  
расщепление макромолекулы на мономеры  
расщепление макромолекулы на минеральные вещества

**Обязательным требованием к биоразлагаемым полимерам является:**

изменение эксплуатационных характеристик полимера  
переработка специальными технологическими способами  
не токсичность компонентов и продуктов переработки  
не известное и не варьируемое время разложения

**Одним из способов придания синтетическим полимерам биоразлагаемости является:**

сополимеризация с природными мономерами  
увеличение макромолекулы за счет модификации  
ориентация макромолекул при переработке

**Основной реакцией влияния микроорганизмов на полимеры является:**

этерификация  
окисление-восстановление  
гликолиз  
карбоксилирование

**Полиэлектролитами называются:**

низко- и высокомолекулярные электролиты, способные образовывать при диссоциации одной молекулы большое число ионов различной природы  
полимеры, при диссоциации молекул которых образуется множество небольших подвижных ионов и один многозарядный макроион  
полимеры, элементарные звенья которых содержат одну или несколько ионогенных функциональных групп  
полимеры, растворы которых хорошо проводят электрический ток

**При растворении в воде биополимеров происходит:**

разрыв меж- и внутримолекулярных водородных связей  
гидратация гидрофильных функциональных групп, расположенных в элементарных звеньях  
разрыв химических связей между структурными звеньями  
образование двойного электрического слоя между макромолекулой и раствором

**Процесс биоразложения полимеров возможен при отсутствии:**

микроорганизмов

света

ферментов

воды

Растворы полимеров в отличие от коллоидных растворов гидрофобных веществ:

могут быть гомогенными системами

являются гетерогенными системами

способны образовываться самопроизвольно, не требуя для этого стабилизаторов

не способны образовываться самопроизвольно без наличия стабилизаторов и затрат внешней энергии

**Реакция деструкции протекающая по свободно-радикальному механизму - это:**

гидролиз

окисление

этерификация

карбоксилирование

**Ускорителями начала биоразложения могут являться:**

фотостабилизаторы

ингибиторы

фотосенсибилизаторы

антиоксиданты

**В химии высокомолекулярных соединений молекулы полимера называются:**

полимолекулы

высокомолекулы

макромолекулы

мономолекулы

**Высокомолекулярные соединения содержат в молекуле:**

более 100 атомов и их молекулярная масса более 1000

более 150 атомов и их молекулярная масса более 10000

более 1000 атомов и их молекулярная масса более 100000

более 1500 атомов и их молекулярная масса более 10000

**К отличительным свойствам полимеров относятся:**

прочность, растворимость, вязкость растворов, эластичность

жесткость, упругость, идеальные растворы, ориентация

мягкость, упругость, нерастворимость, прочность

**Какие полимеры при нагревании превращаются в сетчатые полимеры и теряют свои первоначальные свойства:**

термонеактивные  
термореактивные  
термопластичные  
термоактивные

**полимеров по происхождению:**

крупнотоннажные, специальные, конструкционные  
природные, искусственные, синтетические  
линейные, разветвленные, сетчатые  
термопластичные, термореактивные

**Классификация полимеров по структуре основной цепи:**

карбоцепные и гетероцепные  
гомополимеры и гетерополимеры  
термопластичные и термореактивные

**Молекулы высокомолекулярных соединений построены из одинаковых многократно повторяющихся групп атомов - :**

мономерных звеньев  
элементарных звеньев  
полимерных звеньев

**Молекулы полимера одинакового химического состава, но отличающиеся различными длинами цепи, изомерами и т.д. называются:**

полидисперсантами  
полимергаммологами  
поликонденсантами

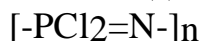
**Молекулы полимера, построенные из чередующихся в переменном порядке звеньев, отличающихся по химическому составу называются:**

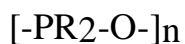
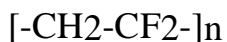
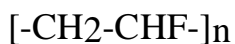
блок-сополимеры  
сополимеры  
гомополимеры

**Молекулярная масса полимера является величиной:**

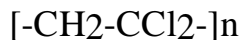
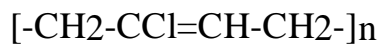
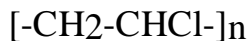
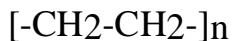
абсолютной  
относительной  
средней

**Найдите общие формулы поливинилиденфторида и полифосфата**





**Найдите общие формулы полиэтилена и поливинилхлорида.**



**Под названием стереорегулярных полимеров объединены:**

атактические и изотактические полимеры

изотактические и синдиотактические полимеры

синдиотактические и атактические полимеры

**Полимеры делятся по химическому составу на:**

крупнотоннажные, специальные, конструкционные

неорганические, органические, элементоорганические

природные, искусственные, синтетические

термопластичные и термореактивные

**Полимеры какого строения характеризуются высокой вязкостью растворов, набуханием и плавлением:**

линейного

разветвленного

сетчатого

**Полимеры называются регулярными, если у них порядок присоединения звеньев построен по типам:**

a,a и a,b

a,a и b,b

a,a и b,b и a,b

a,b

**Привитые сополимеры относятся к:**

линейным полимерам

разветвленным полимерам

сетчатым полимерам

**Участок молекулы полимера, состоящий из повторяющихся участков одинаковой пространственной структуры определяет:**

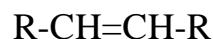
период построения

период изомеризации

период идентичности

**Цис- и транс-изомерия характерна для полимеров построенных из:**

дизамещенных атомов углерода



α-замещенных атомов углерода



1,1-дизамещенных атомов углерода  $\text{CH}_2=\text{C-RR'}$

**Число повторяющихся звеньев, входящих в состав молекулы высокомолекулярного соединения называется:**

степенью полидисперсности

степенью полимеризации

степенью кристаллизации

**Метод исследования структуры материала, основанный на пропускании инфракрасного излучения через вещество, в результате чего происходит возбуждение колебательных движений молекул и их отдельных фрагментов, называется**

ИК-спектроскопия

УФ-спектроскопия

Видимая спектроскопия

Радиационная спектроскопия

**d2w – это**

добавка-катализатор

Добавка-окислитель

Добавка-гидролизатор

Добавка-стабилизатор

**В качественной реакции с применением желтой кровяной соли на присутствие в веществе катионов железа указывает**

Образование тесно-синей взвеси

Помутнение раствора

Изменение цвета на светло-зеленый

Обесцвечивание раствора

**В процессе гидролиза полимера из полилактида появление белого цвета на образце свидетельствует**

О присоединении гидроксильных групп к структурным звеньям полимера

О присоединении амидных групп к структурным звеньям полимера

О присоединении карбоксильных групп к структурным звеньям полимера

**Длины волн, при которых наблюдается максимальное поглощение ИК-излучения, могут свидетельствовать о наличии**

в молекулах вещества тех или иных функциональных групп

в образцах механических примесей

в молекулах вещества чужеродных радикалов

**Для исследования способности полимера к биоразложению обязательной стадией является определение**

Устойчивости к кислотам

Неустойчивости к щелочам

**Для снижения скорости фотодеструкции полиэтилена при его производстве в состав композиции вводят**

Уф-стабилизаторы

УФ-ингибиторы

Уф-антиоксиданты

Уф-депрессанты

**Зависимость степени водопоглощения образца полимера от времени нахождения образца в воде показывает**

Кинетику сорбции воды полимером

Кинетику десорбции растворителя полимером в водную среду

Кинетику растворения полимера в воде

**Исходя из сравнения насыщенности цвета полученных растворов при проведении качественных реакций на присутствие определенных соединений в веществе можно**

Сравнить концентрации искомых соединений на качественном уровне

Сравнить концентрации искомых веществ на количественном уровне

Определить количество вещества, содержащегося в растворах

**Конечным продуктом гидролиза полилактида является**

Молочная кислота

Лактоза

Молочный сахар

Полисахариды

**Конечными продуктами биоразложения полиэтилена являются**

Углекислый газ, вода, гумус

Этилен, вода, углекислый газ

Углекислый газ, вода, углерод

**Можно ли использовать конечный продукт гидролиза полилактида при вторичном синтезе полилактида?**

Да

Нет

С ограничениями

**Обязательным условием синтеза высокомолекулярного полилактида реакцией поликонденсации является**

Отгонка образующейся в реакции воды  
Смещение равновесия реакции  
Добавление в реакционную среду олигомера  
Проведение деполимеризации

**Определение присутствия в полимерном материале добавки d2w основано на проведении**

Качественных реакций на катионы  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{Ni}^{2+}$   
Качественной реакции на анионы  $\text{Al}^{3-}$  и  $\text{Cl}^-$   
Качественной реакции на катионы  $\text{Ni}^{2+}$  и  $\text{Co}^{5+}$

**Полилактид – это полимер**

Биоразлагаемый  
Оксоразлагаемый  
Гидроразлагаемый  
Традиционный

**Полилактид относится к классу**

Полиэфиров  
Полиамидов  
Полиэтиленов  
Поливинилов

**Полилактид синтезируется путем проведения**

Поликонденсации  
Полимеризации  
Поликонденсации и полимеризации последовательно

**Почему полиэтилен является одним из самых устойчивых к гидролизу полимеров?**

Из-за отсутствия гетероатомов в молекулярной цепи  
Из-за высокой степени разветвленности макромолекулы  
Из-за высокой длины макромолекулы

**Сырьем для производства молочной кислоты являются**

Нефтепродукты  
Углеводы  
Жиры  
Белки

**Фотодеструкция полимеров основывается на**

Воздействии электрического света  
Воздействии УФ-лучей



Воздействию кислорода  
Воздействию температуры

**Биоразлагаемые полимеры всегда относятся к:**

компостируемым  
минерализируемым  
модифицируемым  
диализируемым

**Выдержка полимерного образца в водной суспензии почвы с регистрацией кинетических кривых выделения углекислого газа почвенными микроорганизмами является...**

Методом Штурма  
Методом определения дыхательной активности почвы  
Методом MSFB

**Изменением каких показателей сопровождается биодеструкция полимера?**

Уменьшением массы образца и молекулярной массы полимера  
Уменьшением гибкости и гладкости образца полимера  
Увеличением набухаемости образца и появлением микротрещин на поверхности

**Испытание на \_\_\_\_\_ микробиологическую стойкость полимеров относится к...**

Лабораторным испытаниям  
Натурным испытаниям  
Нестандартным методам исследования

**Испытание на грибостойкость полимерных образцов относится к**

...

Натурным методам исследования  
Лабораторным методам исследования  
Нестандартным методам исследования

**Испытание полимеров на микробиологическую стойкость в натурных испытаниях проводят в течении...**

Не менее 18 месяцев  
Не менее 6 месяцев  
Не менее 24 месяцев

**К биоразлагаемым полимерам природного происхождения - продуктам биотехсинтеза - относятся:**

ацетатцеллюлоза  
полигидроалконоат  
хитозан

**Какие из перечисленных полимеров под действием влияния окр.среды включаются в природные биосистемы:**

биodeградируемые  
биодеструктируемые  
биоразлагаемые  
бионеустойчивые

**Какие факторы окр.среды не могут замедлить биоразложение полимеров:**

избыток воды  
наличие альтернативного углерода  
присутствие кислорода  
низкая температура

**Компостируемые пластики - это:**

пластики с установленным сроком разложения  
пластики с коротким сроком разложения  
пластики с быстрой минерализацией  
пластики с короткой биодеструкцией

**Методы оценки биоразлагаемости подразделяются по следующим классификациям:**

Лабораторные и естественные  
Стандартные и длительные  
Нестандартные и естественные

**Механическая деструкция полимера может приводить к последующему биоразложению:**

да  
нет  
только в присутствии окислителей  
только в отсутствии воды

**Механическое воздействие микроорганизмов на полимеры происходит за счет:**

секреции ферментов  
разрастания мицелия  
специфической адгезии

**Минерализация полимера - это:**

расщепление макромолекул на олигомеры  
расщепление макромолекулы на мономеры  
расщепление макромолекулы на минеральные вещества

**Наиболее достоверные данные о кинетике и механизме биодеструкции**

### **полимеров позволяют получить...**

Лабораторные методы  
Натурные методы  
Математические методы

### **Обязательным требованием к биоразлагаемым полимерам является:**

изменение эксплуатационных характеристик полимера  
переработка специальными технологическими способами  
не токсичность компонентов и продуктов переработки  
не известное и не варьируемое время разложения

### **Одним из способов придания синтетическим полимерам биоразлагаемости является:**

сополимеризация с природными мономерами  
увеличение макромолекулы за счет модификации  
ориентация макромолекул при переработке

### **Одним из способов создания биоразлагаемых пластиков является:**

селекция агрессивных штаммов  
биотехнологический синтез наполнителей  
модификация природных полимеров

### **Однозначно разлагаемым полимером, в соответствии со стандартом испытаний DIN 54900, можно считать полимер, если...**

Не менее 60% его углеродной составляющей перерабатывается в течение менее 6 месяцев  
Массовая часть всех органических компонентов полимера составляет не менее 40%  
В области пара на полимерной поверхности визуально определяется появление плесени в течение менее 6 месяцев

### **Одной из основных проблем создания биоразлагаемых пластиков является:**

усиление горючести пластика  
невозможность традиционной переработки таких полимеров  
низкая конкурентоспособность  
нехватка сырьевой базы

### **Окислительная деструкция полимеров – это процесс:**

механический  
физический  
механо-химический  
физико-химический

### **Определяющим показателем прогнозирования скорости**

**биообрастания и биодеструкции биоразлагаемых полимерных материалов является...**

Сила адгезии клеток микроорганизмов на полимере

Индикаторная ферментативная реакция микроорганизмов

Спектры флуоресценции белковых веществ на полимере

**Основной реакцией влияния микроорганизмов на полимеры является:**

этерификация

окисление-восстановление

гликолиз

карбоксилирование

**Полимеры с какими характеристиками будут быстрее разрушаться под действием окр. среды:**

Кристаллические с гидрофобной отделкой и крахмальным наполнителем

Кристаллические с крахмальным наполнителем и синтетическим пластификатором

Аморфный с меловым наполнителем и гидрофобной отделкой

Кристаллические с ацетилцеллюлозным наполнителем и растительным пластификатором

**Преимуществами биоразлагаемых пластиков являются:**

высокий барьер пропускания кислорода и паров

нестойкость к разложению в обычных условиях

зависимость от нефтехимического сырья

снижение потребности в синтетических полимерах

**Процесс биоразложения полимеров возможен при отсутствии:**

микроорганизмов

света

ферментов

воды

**Реакция деструкции протекающая по свободно-радикальному механизму - это:**

гидролиз

окисление

этерификация

карбоксилирование

**Трудности утилизации биоразлагаемых пластиков не связаны с:**

регулированием влияния необходимых факторов на свалках

необходимость сбора и отсортировки отходов

потерей сырьевых ресурсов

**Ускорителями начала биоразложения могут являться:**

фотостабилизаторы

ингибиторы

фотосенсибилизаторы

антиоксиданты

**Черезвычайно активная почвенная биологическая среда с содержанием большого количества бактерий и грибов с определенными температурно-влажностными условиями**

Грунт

Компост

Гумус

Пропуцеровано и  
прошито 29 листов

Зав. УМО

М.Т. Ковалова

