Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан агрономического факультета
_____ А.В. Тюлькин
"15" апреля 2022 г.

Полимерные материалы в упаковочном производстве

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии**

Учебный план Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Пищевая биотехнология"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 40
самостоятельная работа 68

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	24	24	24	24
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	68	68	68	68
Итого	108	108	108	108

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 26ADAA3CADCD154164284BE8B6E56076
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 06.07.2022 до 29.09.2023

Киров 2022

Программу составил(и):
к.хим.н., Доцент кафедры почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии , Втюрина Марина Николаевна
_____

Рецензент(ы):
к.с-х.н., Доцент кафедры почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии , Тюлькин Алексей Владимирович
_____

Рабочая программа дисциплины

Полимерные материалы в упаковочном производстве
разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Пищевая биотехнология"
одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2022 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

Протокол № ____ от "15"апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии

Протокол № ____ от "15"апреля 2022 г.

Зав. кафедрой _____к.с.-х.н., Тюлькин Алексей Владимирович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии**

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии**

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии**

Протокол от "__" _____ 2025г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **почвоведения, мелиорации, землеустройства и химии**

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель изучения дисциплины заключается в формирование у студентов знаний:
1.2	- о полимерной упаковке, отличающейся конструкцией, формой и количеством составляющих ее элементов, составом и свойствами применяемых материалов; - о многообразии возможных решений при организации производства полимерной паковки;
1.3	- о основах и последствиях химического и физико-химического взаимодействия полимерной упаковки с пищевыми продуктами;
1.4	- выработка систематических знаний в области утилизации и возможности вторичной переработки упаковочных полимерных материалов и изделий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Дисциплины, изученные на предыдущем уровне
2.1.2	Методы исследования свойств сырья для производства биотехнологических продуктов
2.1.3	Пищевая химия
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Биотехнология функциональных и специализированных продуктов питания
2.2.2	Инженерная энзимология
2.2.3	Оборудование и системы биотехнологических процессов на пищевых производствах
2.2.4	Производственный контроль биотехнологических процессов
2.2.5	Технология ферментных препаратов
2.2.6	Преддипломная практика
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3	Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность биотехнологических процессов на предприятиях пищевой отрасли и проводить стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции в соответствии с действующими технологическими инструкциями
ПК-3.1	Знает нормативные требования, предъявляемые к качеству сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, стандартные и специальные методы технохимического и лабораторного контроля качества, безопасности сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности; физико-химические основы и общие принципы производства биотехнологической продукции
ПК-3	Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность биотехнологических процессов на предприятиях пищевой отрасли и проводить стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции в соответствии с действующими технологическими инструкциями
ПК-3.2	Умеет пользоваться стандартными и специальными методами исследования, приборами и другим оборудованием для анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; использовать методы технохимического контроля и испытания продукции в процессе производства
ПК-3	Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность биотехнологических процессов на предприятиях пищевой отрасли и проводить стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции в соответствии с действующими технологическими инструкциями
ПК-3.3	Владеет навыками проведения входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; учета сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями и разработки методов технического контроля и испытания готовой продукции

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Упаковка и ее функции						

1.1	Основные понятия и определения процесса упаковывания /Лек/	6	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.2	Особенностей упаковывания и выбора упаковочных материалов для упаковывания различных продуктов /Лек/	6	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.3	Основные понятия и определения процесса упаковывания. Основные функции упаковки (защитная, функция рационализации, информативная, рекламная). /Ср/	6	12	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Требования к упаковочным материалам						
2.1	Свойства материалов используемых для контакта с пищевой продукцией /Лек/	6	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.2	Обоснование необходимости правильного выбора материала упаковки относительно упаковываемого продукта /Ср/	6	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Основные понятия о полимерах						
3.1	Основные понятия о полимерах /Лек/	6	3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	2	
3.2	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений. Классификация высокомолекулярных соединений. Номенклатура высокомолекулярных соединений. Особенности строения высокомолекулярных соединений. Химические и физические свойства высокомолекулярных соединений Технология переработки полимеров в изделия. Понятие пластмасс и композиционных материалов. Состав полимерной композиции, назначение ингредиентов /Ср/	6	20	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.3	«Полимеризация в блоке» и «Получение полиамидов методом межфазной поликонденсации» /Пр/	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	2	
3.4	«Определение молекулярной массы полимеров вискозиметрическим методами» /Пр/	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.5	«Определение кинетики набухания полимеров в низкомолекулярной жидкости» /Пр/	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Полимерные упаковочные материалы						

4.1	Упаковочные материалы на основе синтетических и природных полимеров /Лек/	6	3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
4.2	Основные понятия: биодеградируемые и биостабильные полимеры /Лек/	6	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	1	
4.3	Природные биоразлагаемые полимеры. /Лек/	6	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	1	
4.4	Механизм биодеструкции полимеров. Сущность механизма ферментативной биодеградации. Действие ферментов на полимерный материал. Гидролитический тип биодеградации. Основные факторы, приводящие к деградации полимерных материалов в природных средах. Биобезопасность продуктов деградации /Ср/	6	16	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
4.5	«Биоразлагаемые полимеры или технология d2w» /Пр/	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
4.6	"Исследование эксплуатационных свойств полимерных упаковочных материалов для пищевых продуктов" /Пр/	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	1	
4.7	"Влияние материала полимерной упаковки на активность жидких пищевых сред (антоксидантная активность)" /Пр/	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	1	
4.8	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений. Классификация высокомолекулярных соединений. Номенклатура высокомолекулярных соединений. Особенности строения высокомолекулярных соединений. /Ср/	6	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
4.9	/ЗачётСОц/	6	0	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Мифтахутдинов, А. В.	Токсикологическая экология : учебник Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/117528	Санкт-Петербург : Лань, 2019
Л1.2	Ю. П. Земсков, Б. Н. Квашнин, О. П. Дворянинова.	Конструкционные упаковочные материалы : учебное пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/212774	Санкт-Петербург : Лань , 2022
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Ю. Н. Малахова, Т. Е. Григорьев, С. Н. Чвалун.	Физико-химия полимеров: учебное пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/265595	Москва : РТУ МИРЭА, 2022
Л2.2	В. И. Назаров, Р. А. Санду, Д. А. Макаренков, Н. Е. Николайкина	Техника и технология совмещенных процессов переработки твердых отходов : учебное пособие Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/996365	Москва : ИНФРА-М, 2020
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Е.В. Маханова	Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для обучающихся всех форм обучения уровня бакалавриата, специалитета и магистратуры Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вятская ГСХА, 2017
Л3.2	Втюрина М.Н., Маругин В.А.	Химия [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для лабораторной работы обучающихся Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2020
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана.		
Э2	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnshb.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.		
6.3. Перечень информационных технологий			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)		
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)		
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security		
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b		
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65		
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24		
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09		
6.3.1.8	IBM SPSS Statistics		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных			
6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс		
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант		
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/		
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятского ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2		
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области,		
6.3.2.6	Режим доступа: http://www.dsx-kirov.ru/		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к зачету с оценкой является заключительным этапом изучения дисциплины. Подготовка предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. Обучающийся получает оценку "отлично" в случае, если он ответил исчерпывающе на основные вопросы и на все дополнительные вопросы; получает оценку "хорошо", в случае, если он ответил на заданные вопросы в достаточно полном объеме и ответил не на все дополнительные вопросы; получает оценку "удовлетворительно", в случае, если он ответил на большинство вопросов в объеме, предусмотренном учебным планом; получает оценку "неудовлетворительно", в случае, если он не ответил на вопросы зачета в объеме предусмотренном учебным планом.

5. Интерактивные формы

Интерактивные формы обучения по дисциплине представлены в виде деловой игры. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Полимерные материалы в упаковочном производстве

Направление подготовки специальности 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) программы «Пищевая биотехнология»
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины/модуля «**Полимерные материалы в упаковочном производстве**» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой.

ФОС разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 №736) – основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология программы бакалавриата «Пищевая биотехнология»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования»

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Профессиональные компетенции

- Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность биотехнологических процессов на предприятиях пищевой отрасли и проводить стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции в соответствии с действующими технологическими инструкциями (ПК-3)

Код формируемой компетенции	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный	**Основной**	**Заключительный**
ПК-3	Пищевая химия Методы исследования свойств сырья для производства биотехнологических продуктов Биотехнология пищевых продуктов Системы обеспечения качества и безопасности пищевых	Оборудование и системы биотехнологических процессов на пищевых производствах Биотехнология функциональных и специализированных продуктов питания Производственный контроль биотехнологических	Преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

	производств Инженерная энзимология Технология ферментных препаратов	процессов	

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

ПК-3 Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность биотехнологических процессов на предприятиях пищевой отрасли и проводить стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции в соответствии с действующими технологическими инструкциями	
Индикаторы	Формулировка индикатора
ПК-3.1	Знает нормативные требования, предъявляемые к качеству сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, стандартные и специальные методы технохимического и лабораторного контроля качества, безопасности сырья, полуфабрикатов и биотехнологической продукции для пищевой промышленности; физико-химические основы и общие принципы производства биотехнологической продукции
ПК-3.2	Умеет пользоваться стандартными и специальными методами исследования, приборами и другим оборудованием для анализа свойств сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; использовать методы технохимического контроля и испытания продукции в процессе производства
ПК-3.3	Владеет навыками проведения входного и технологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для организации рационального ведения технологического процесса производства в целях разработки мероприятий по повышению эффективности производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; учета сырья и готовой продукции на базе стандартных и сертификационных испытаний в целях обеспечения нормативов выхода готовой продукции в соответствии с технологическими инструкциями и разработки методов технического контроля и испытания готовой продукции

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине при проведении итоговой аттестации в форме зачета с оценкой применяется следующая шкала оценивания:

Шкала оценивания:

№	**Критерии оценивания**	**Шкала оценивания**			
		неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**
		Показатели			

1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала. Обучающий ответил правильно менее чем на 70% тестовых заданий	Представлены знания только основного материала, ноне усвоены его деталей. Обучающий ответил правильно от 70 до 75% тестовых заданий	Твердое знание материала. Обучающий ответил правильно от 76 до 85% тестовых заданий	Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой Обучающий ответил правильно более чем на 86% тестовых заданий
2	Правильность решения практического задания с использованием вычислительной техники и современных информационных технологий	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении практических работ	Обучающийся правильно применяет теоретические положения прирешении практических вопросов и задач,владеет необходимым и навыками и приемами их выполнения	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другимивидами применения знаний, причем незатрудняется с ответомпри видоизменении заданий,
3	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Грамотное и посуществу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Исчерпывающе последовательно,четко и логически стройно излагается теоретический материал

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Примерные вопросы для тестирования для зачета с оценкой по дисциплине «Полимерные материалы в упаковочном производстве»

Раздел 1. Упаковка и ее функции

1. Основные понятия и определения процесса упаковывания

2. Основные функции упаковки
3. Классификация тары и упаковки
4. Виды упаковки (мягкая, жесткая, выдувная, литьевая, из газонаполненных материалов, комбинированная)
5. Понятие и необходимость унификации тары и упаковки
6. Классификация упаковываемых продуктов по форме и текучести
7. Основные виды и классификация фасовочно-упаковочного оборудования
8. Процессы взаимодействия продуктов с упаковочным материалом
9. Упаковочные материалы на основе синтетических и природных полимеров
10. Характеристика пленок и материалы для их изготовления.
11. Свойства полимерных пленок.
12. Понятие многослойных и комбинированных материалов и способы их производства
13. Достоинства и недостатки упаковывания продуктов в газовой атмосфере
14. Достоинства и недостатки упаковывания продуктов под вакуумом
15. Состав газовых сред при хранении пищевых продуктов и их влияние на продукты
16. Разогреваемые и стерилизуемые упаковки
17. Виды полимерных покрытий на продуктах питания, достоинства и недостатки
18. Асептическое упаковывание
19. Методы стерилизации полимерных упаковочных средств

Раздел 2. Требования к упаковочным материалам

1. Обоснование необходимости правильного выбора материала упаковки относительно упаковываемого продукта
2. Критерии выбора упаковки
3. Устойчивость пищевых продуктов к действию внешних факторов
4. Особенностей упаковывания и выбора упаковочных материалов для упаковывания различных продуктов
5. Свойства материалов используемых для контакта с пищевой продукцией
6. Модельные среда продуктов
7. санитарно-гигиенические требования к полимерной упаковке
8. Исследования на токсичность
9. Требования к упаковке и упаковочным материалам для пищевой продукции

10. Утилизации полимерной упаковки
11. Вопросы принципов утилизации биоразлогаемых упаковочных материалов

Раздел 3. Основные понятия о полимерах

1. Перечислить отличительные свойства высокомолекулярных соединений по сравнению с низкомолекулярными.
2. Дайте характеристику основным видам полимерных материалов.
3. Привести примеры использования полимерных материалов для производства товаров широкого потребления и в технических целях.
4. Привести примеры природных высокомолекулярных соединений.
5. Привести примеры синтетических высокомолекулярных соединений.
6. Какие полимеры относятся к природным, искусственным и синтетическим? Привести примеры.
7. Объяснить специфичность понятия молекулярный вес полимера.
8. Привести примеры карбоцепных и гетероцепных полимеров.
9. Привести примеры термопластичных и термореактивных полимеров.
10. Какие полимеры будут иметь одинаковые хим. свойства и разные механические свойства?
11. Повышение каких показателей вызывает снижение полидисперсности и повышение молекулярной массы полимера?
12. Какая кривая распределения указывает на низкую полидисперсность полимера?
13. Какие межмолекулярные силы обеспечивают наибольшее межмолекулярное взаимодействие макромолекул полимера?
14. Как называется способность макромолекулы изменять свою форму под влиянием теплового движения или внешнего силового поля?
15. Как называется состояние хаотически перепутанных длинных гибких цепей макромолекул?
16. Какое состояние структуры полимеров наиболее распространенно?
17. К какому фазовому состоянию принадлежат текучие и высокоэластичные полимеры?
18. Какую зависимость иллюстрируют термомеханические кривые полимеров?
19. Какая температура характерна для кристаллического фазового состояния полимера?
20. Какая деформация проявляется у полимеров при температуре стеклования?
21. Какие полимеры наиболее склонны к необратимым деформациям?

22. Каким процессом вызвано явление особенности деформации полимеров, иллюстрированное «петлей гистерезиса»?
23. Каким способом можно придать кристаллическим полимерам свойства аморфных полимеров?
24. В ходе какого процесса при ориентации полимеров приобретаются упругие свойства?
25. Что предшествует процессу растворения полимеров?
26. Какие растворы полимеров наиболее часто используют в быту и в промышленности?
27. В чем отличие между термомеханическими кривыми аморфных и кристаллических полимеров?
28. От чего зависит наличие процесса релаксации полимеров?
29. Как зависит вязкость растворов полимеров от их концентрации?

Раздел 4. Полимерные упаковочные материалы

1. Термоэластопласты. Получение, свойства, и области применения.
2. Полиэтилен и полипропилен. Получение, свойства и области применения.
3. Хлоропреновый каучук. Получение, свойства и области применения.
4. Натуральный каучук. Получение, свойства и области применения.
5. Изопреновый каучук. Получение, свойства и области применения.
6. Полиакрилонитрил. Получение, свойства и области применения.
7. Полиуретан. Получение, свойства и области применения.
8. Бутадиеновый и бутадиен-стирольный каучук. Получение, свойства и области применения.
9. Поливинилхлорид. Получение, свойства и области применения.
10. Полиметилметакрилат. Получение, свойства и области применения.
11. Пути использования производных целлюлозы и гемицеллюлоз как биоразлагаемых полимеров.
12. Крахмал, его структура, особенности применения термопластов крахмала.
13. Хитозан, строение полимера и возможности его модификации.
14. Области применения биоразлагаемых материалов на основе хитозана.
15. Достоинства и недостатки методов оценки способности полимеров и материалов на их основе к биоразложению.
16. Примеры создания биоразлагаемых материалов на основе крахмала, целлюлозы, хитозана.
17. Пути создания синтетических биоразлагаемых полиэфиров. Их основные свойства и области применения.

18. Возможности химической модификации крахмала, области применения полученных полимеров.
19. Возможности химической модификации хитина и хитозана, области применения полученных полимеров.
20. Хитозан, особенности его строения и структуры в зависимости от степени дезацетилирования.
21. Образование полиэлектролитных комплексов хитозана.
22. Новые типы растворителей целлюлозы как условие расширения применения целлюлозы, производимой из древесины, в качестве доступного биоразлагаемого полимера.
23. Примеры применения биоразлагаемых полимеров в медицине.
24. Применение биоразлагаемых пленок для упаковки пищевых продуктов, их значение в борьбе с «полимерным мусором».

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Полимерные материалы в упаковочном производстве» проводится в форме зачета с оценкой.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета с оценкой, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении зачета с оценкой при проведении теоретической части зачета с оценкой проводится путем устного опроса обучающихся.

Обучающийся по прибытии для сдачи зачета с оценкой получает задание и приступает к подготовке ответа. После завершения подготовки ответа обучающийся отвечает на поставленные вопросы. По результатам ответа выставляется оценка согласно установленной шкалы оценивания.

Для подготовки к зачету с оценкой рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, рекомендованные в рабочей программе дисциплины.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
Полимерные материалы в упаковочном производстве

Направление подготовки специальности 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) программы «Пищевая биотехнология»
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «**Полимерные материалы в упаковочном производстве**» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Профессиональные компетенции

- Способен определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность биотехнологических процессов на предприятиях пищевой отрасли и проводить стандартные и сертификационные испытания производства биотехнологической продукции в соответствии с действующими технологическими инструкциями (ПК-3)

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1	Коллоквиум	Коллоквиум, позволяющий определить знания, которымиовладел обучающийся

Вопросы для коллоквиума:

Раздел 1. Упаковка и ее функции

1. Природные и синтетические высокомолекулярные соединения.
2. Специфика свойств полимеров и их зависимость от строения.
3. Термопластичные и термореактивные полимеры.
4. Понятие деструкции полимеров.
5. Физические и химические процессы, ведущие к старению полимеров, происходящие при их эксплуатации. Факторы,
6. влияющие на процесс старения.
7. Биодеградация. Факторы ее определяющие.

8. Методы химического и физико-химического анализа результатов биоразложения полимеров.
9. Методы количественной оценки интенсивности биодеградации полимеров.

Раздел 2. Требования к упаковочным материалам

1. Основные требования, которым должны отвечать полимеры, предназначенные для контакта с пищевыми продуктами
2. Условия и области применения промышленных полимеров в пищевой отрасли.
3. Особенности применения биоинертных полимеров.
4. Направления использования полимерных материалов в пищевой промышленности
5. Классификация полимерных материалов биомедицинского назначения.
6. Взаимодействие полимерных материалов с живой материей
7. Токсикологические характеристики основных представителей полимерных материалов

Раздел 3. Основные понятия о полимерах

1. Дать определение макромолекулы, элементарного звена и степени полимеризации.
2. Как влияет величина молекулярной массы на свойства высокомолекулярных соединений?
3. Методы инициирования радикальной полимеризации. Привести примеры инициирующих систем.
4. Получение привитых сополимеров. Привести конкретные примеры.
5. Гибкость цепи макромолекулы полимера. Термодинамическая и кинетическая гибкость цепи.
6. Дать характеристику межмолекулярным силам. От каких факторов и как зависит величина межмолекулярного взаимодействия?
7. Особенности фазового состояния полимеров. Факторы, обуславливающие возможности различного фазового состояния.
8. Особенности растворения высокомолекулярных соединений. Определение процесса набухания. Ограниченное и неограниченное набухание. Привести примеры.
9. Пластификация полимеров. Ее назначение и методы осуществления.
10. Каковы особенности высокоэластического состояния полимеров?
11. Назвать методы определения среднечисловой и среднемассовой молекулярной массы.

12. Каковы причины полидисперсности и как она характеризуется?
13. От каких факторов и как зависит величина потенциального барьера вращения?
14. Какие факторы и.как влияют на гибкость макромолекул?
15. В каких случаях между цепями макромолекул может возникать водо¬родная связь?
16. Назвать типы надмолекулярных структур.
17. Что такое степень кристалличности? От чего зависит её величина и как она влияет на свойства полимеров?
18. Какова природа вынужденной высокоэластической деформации?

Раздел 4. Полимерные упаковочные материалы

1. Условия и области применения промышленных полимеров в пищевой отрасли.
2. Особенности применения биоинертных полимеров.
3. Направления использования полимерных материалов в пищевой промышленности
4. Классификация полимерных материалов биомедицинского назначения.
5. Взаимодействие полимерных материалов с живой материей
6. Токсикологические характеристики основных представителей полимерных материалов
7. Крахмал как перспективное сырье для создания биоразлагаемых смесей полимеров.
8. Структура и свойства крахмала.
9. Структура и свойства хитозана. Применение хитина и хитозана в качестве основы создания материалов, склонных к биоразложению.
10. Полигидроксиалканоаты как перспективные полимеры для создания биоразлагаемых материалов. Обзор и характеристика основных представителей.
11. Полимолочная кислота. Возможности использования d-, l- и dl-форм цепи полимера для получения биоразлагаемых материалов
12. Целлюлоза и гемицеллюлозы. Структура и свойства. Возможности использования полимера для получения биоразлагаемых материалов
13. Казеин и другие протеины. Структура и свойства. Возможности использования полимера для получения биоразлагаемых материалов.
14. Биоразлагаемые пластики: обзор и текущее состояние рынков и перспективы.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков студентов при проведении текущего контроля:

- оценка знаний, умений и навыков студентов осуществляется по результатам постоянного контроля выполнения индивидуальных заданий и ответам на задаваемые вопросы по темам разделов;
- время на выполнение заданий определяется графиком самостоятельной работы обучающихся.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Полимерные материалы в упаковочном производстве»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Б-203 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, периодическая таблица химических элементов им. Менделеева, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	Б-328 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, аквадистиллятор, водонагреватель, весы ВТ-500, Весы CASSCL-300, компьютер, осциллограф, 2 платиновых проволоки, принтер, pH-метр 150, 16 тиглей платиновых, фотометр фотоэлектрический КФК3-01, 3 вискозиметра, 2 секундометра, таз, тонометр, 2 холодильника, электроплитка, сушильный шкаф. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirusи свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Б-328 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, аквадистиллятор, водонагреватель, весы ВТ-500, Весы CASSCL-300, компьютер, осциллограф, 2 платиновых проволоки, принтер, pH-метр 150, 16 тиглей платиновых, фотометр фотоэлектрический КФК3-01, 3 вискозиметра, 2 секундометра, таз, тонометр, 2 холодильника, электроплитка, сушильный шкаф. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirusи свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Б-328 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, аквадистиллятор, водонагреватель, весы ВТ-500, Весы CASSCL-300, компьютер, осциллограф, 2 платиновых проволоки, принтер, pH-метр 150, 16 тиглей платиновых, фотометр фотоэлектрический КФК3-01, 3 вискозиметра, 2 секундометра, таз, тонометр, 2 холодильника, электроплитка, сушильный шкаф. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirusи свободно распространяемое программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы	Б-202 Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Полимерные материалы в упаковочном производстве»

Наименование	Наличие доступа
ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ. ИЗДЕЛИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ [Электронный ресурс]: изд. Общество с ограниченной ответственностью Издательский дом "Отраслевые ведомости"	Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=9522