

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ  
Кафедра технологии пищевых производств и индустрии питания

Рег. № Пб.03-43  
«12» 02 2024г.

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора ИИП  
Н.С. Воробейкина



ФГОС 2021\_г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.01.02 Биотехнология рационального использования вторичного сырья пищевых производств

Шифр и наименование дисциплины

19.03.01 Биотехнология

Код и наименование направления подготовки

Пищевая биотехнология

Направленность (профиль)

Курс: 4

Семестр: 7

Институт экологической и пищевой  
биотехнологии

очная

Очная, заочная, очно-заочная

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	144			7
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	104			7
Занятия лекционного типа	34			
Практические занятия	70			
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	40			
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа	-			
Контрольная работа / реферат / РГР	Кр			7
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Эк			7

Новосибирск 2024

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология рационального использования вторичного сырья пищевых производств» утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 № 736

**Программу разработал(и):**

Доцент кафедры ТППиИП

(должность)

Сороколетов О.Н.

подпись

Сороколетов О.Н.

ФИО

Зав. кафедрой ТППиИП

(должность)

Гаптар С.Л.

подпись

Гаптар С.Л.

ФИО

# 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Биотехнология рационального использования вторичного сырья пищевых производств» в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (УК, ОПК, ПК, ПСК, ПКО, ПКР, ПКВ<sup>1</sup>):

**ПК-1** Способен оперативно управлять производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
<b>ПК-1</b> Способен оперативно управлять производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	<b>ИПК-1.1</b> Организует ведение технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	<p><b>знать:</b> ассортимент сырьевой базы биотехнологической отрасли; биотехнологические приемы переработки вторичного сырья сельского хозяйства, пищевой промышленности; научные аспекты получения продукции из вторичного сырья пищевой промышленности методами биотехнологии</p> <p><b>уметь:</b> применять знания по характеристике сырьевой базы отрасли, его изменениям при транспортировке и хранении; применять на практике основные требования к качеству и наиболее распространенным дефектам; анализировать влияние свойств основных видов сырья и полуфабрикатов на технологические процессы производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; использовать нормативную документацию ; разрабатывать прогрессивные технологические процессы получения новых видов пищевых продуктов и добавок, улучшающих пищевую и биологическую ценность продуктов, замена традиционных видов первичного сырья вторичным</p> <p><b>владеть:</b> навыками, позволяющими осуществлять и регулировать технологическое обеспечение производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности и контролировать его качество на всех этапах производства; биотехнологическими способами, направленными на разработку новых технологических процессов производства из ВСП продукции технического назначения или подработанного сырья для ее производства.</p>
	<b>ИПК-1.3</b> Разрабатывает системы мероприятий по повышению эффективности	<b>знать:</b> ассортимент и критерии определяющие выбор сырья для биотехнологической продукции; инновационные пути создания биотехнологической продукции на основе

	технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	использования вторичного сырья пищевых производств, стадии разработки и выведения нового продукта на рынок; методику генерации новых идей с учетом результатов оценки рыночного потенциала <b>уметь:</b> проводить исследования по совершенствованию биотехнологического процесса, разрабатывать биотехнологическую продукцию для пищевой промышленности <b>владеть:</b> навыками совершенствования и оптимизации действующей технологии на базе системного подхода к анализу сырья, оценки технологического процесса и требований к качеству конечной продукции, методами оценки качественных показателей биопродуктов, оценки социальной значимости производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности
--	--	--

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнология рационального использования вторичного сырья пищевых производств» является дисциплиной по выбору.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Физиология питания», «Генетика микроорганизмов», «Микробиология», «Биохимия», «Основы пищевой биотехнологии», «Биотехнология сырья и продуктов питания» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Проектирование технологических линий производства продуктов пищевой биотехнологии»; «Биотехнология пробиотиков, пребиотиков, синбиотиков»; «Производство био- и органических продуктов питания»; «Пищевые композиты и синтезируемые продукты»,

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная, очно-заочная)

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1</b>	<b>Биотехнологические процессы в пищевой промышленности:</b>	<b>16</b>				
1.1	История развития технологий получения белка с использованием микроорганизмов	1			1	ПК-1
1.2	Производство кормового белка	2	4	0,1	6,1	ПК-1
1.3	Использование дрожжей и бактерий	2	4	0,1	6,1	ПК-1
1.4	Использование водорослей и микроскопических грибов	1	2		3	ПК-1
1.5	Питательная ценность и безвредность микробной массы как кормовой добавки	2	4		6	ПК-1
1.6	Основные виды сырья, используемые при производстве белка	2			2	ПК-1
1.7	Биосинтез аминокислот и основы их промышленного получения	2	4		6	ПК-1

1.8	Технологические основы производства L-лизина, его использование в промышленном животноводстве	2	4	0,1	6,1	ПК-1
1.9	Основы производства глутаминовой кислоты	2	4	0,1	6,1	ПК-1
2	<b>Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды:</b>	6				ПК-1
2.1	Экологическая биотехнология и ее задачи	1			1	ПК-1
2.2	Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую веществ	1	4		5	ПК-1
2.3	Получение экологически чистой энергии. Биогаз	1	4		5	ПК-1
2.4	Производства этанола	1	4		5	ПК-1
2.5	Фотопроизводство водорода	1	4		5	ПК-1
2.6	Очистка сточных вод	1	4		5	ПК-1
3	<b>Биотехнология производства метаболитов</b>	2				ПК-1
3.1	Механизм интенсификации процессов получения продуктов клеточного метаболизма	2	4	0,1	6,1	ПК-1
4	<b>Основы генетической инженерии</b>	2				ПК-1
4.1	Генетическая инженерия в животноводстве	2	4	0,1	6,1	ПК-1
5	<b>Белковая инженерия</b>	4				ПК-1
5.1	Направленный мутагенез	2	4	0,1	6,1	ПК-1
5.2	Генетическая инженерия белков	2	4	0,1	6,1	ПК-1
6	<b>Основы клеточной инженерии</b>	4				ПК-1
6.1	Клеточная инженерия растений	2	4	0,1	6,1	ПК-1
6.2	Клеточная инженерия животных	2	4	0,1	6,1	ПК-1
	<b>Подготовка и выполнение контрольной работы</b>			12	12	
	<b>Экзамен</b>			27	27	
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>70</b>	<b>40</b>	<b>144</b>	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной и контрольной работы.

### 3.1. Содержание отдельных разделов и тем.

#### **Раздел 1. Биотехнологические процессы в пищевой промышленности**

**Тема.** История развития технологий получения белка с использованием микроорганизмов. Производство кормового белка. Использование дрожжей и бактерий. Использование водорослей и микроскопических грибов. Питательная ценность и безвредность микробной массы как кормовой добавки. Основные виды сырья, используемые при производстве белка. Биосинтез аминокислот и основы их промышленного получения. Технологические основы производства L-лизина, его использование в промышленном животноводстве. Основы производства глутаминовой кислоты.

#### **Раздел 2. Применение биотехнологических процессов для решения проблем окружающей среды**

**Тема.** Экологическая биотехнология и ее задачи. Биотрансформация ксенобиотиков и загрязняющих окружающую веществ. Получение экологически чистой энергии. Биогаз. Производства этанола. Фотопроизводство водорода. Очистка сточных вод.

#### **Раздел 3. Биотехнология производства метаболитов**

Тема. Механизм интенсификации процессов получения продуктов клеточного метаболизма

**Раздел 4. Основы генетической инженерии**

Тема. Генетическая инженерия в животноводстве

**Раздел 5. Белковая инженерия**

Тема. Направленный мутагенез. Генетическая инженерия белков

**Раздел 6. Основы клеточной инженерии**

Тема. Клеточная инженерия растений. Клеточная инженерия животных.

**4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

**4.1. Список основной литературы:**

1. Чхенкели, В.А. Биотехнология : учебное пособие / В.А. Чхенкели. – СПб.: Проспект Науки, 2014. – 336 с. ISBN 978-5-906109-06-4
2. Клунова С.М. Биотехнология : учебник для высш. Пед. Проф. Образования / С.М. Клунова, Т.А. Егорова, Е.А. Живухина. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 256 с. ISBN 978-5-906109-06-4

**4.2. Список дополнительной литературы:**

1. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко): учебное пособие для вузов / О. А Ковалева, Е.М. Здравова, О.С. Кириева [и др.] Под общей редакцией О.А. Ковалевой. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 444 с. - ISBN 978-5-8114-7454-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160134>

**4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Таблица 3- Перечень информационных ресурсов

1	Официальный сайт издательства «Пищевая промышленность».	<a href="http://www.foodprom.ru">www.foodprom.ru</a>
2	Официальный сайт издательства журнала «Пищевые Ингредиенты»	<a href="https://www.sppiunion.ru/journals/">https://www.sppiunion.ru/journals/</a>
3	Официальный сайт журнала "Мясная Индустрия"	<a href="http://meatind.ru/about/">http://meatind.ru/about/</a>
4	Сайт Российского Союза предприятий молочной отрасли (РСПМО)	<a href="http://dairyunion.ru">dairyunion.ru</a>
5	Университетская библиотека online	<a href="http://nsau.edu.ru/">http://nsau.edu.ru/</a>
6	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ»	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
7	Электронно-библиотечная система издательства «eLIBRARY»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
8	Национальная Электронная библиотека (НЭБ)	<a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>

**4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы**

1. Биотехнология сырья и продуктов питания: методические указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы /Новосиб. гос. аграр. ун-т. ИЭиПБ; сост.: О.Н. Сороколетов, С.Л. Гаптар– Новосибирск, 2024. - 18 с.
2. Основы пищевой биотехнологии: методические указания по выполнению самостоятельной работы /Новосиб. гос. аграр. ун-т. ИЭиПБ; сост.: О.Н. Сороколетов, С.Л. Гаптар– Новосибирск, 2024. - 15 с.
3. Биотехнология рационального использования вторичного сырья пищевых производств. методические указания по выполнению самостоятельной и контрольной работы /Новосиб. гос. аграр. ун-т. ИЭиПБ; сост.: О.Н. Сороколетов, С.Л. Гаптар– Новосибирск, 2024. - 11 с.

**4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий**

Таблица 4 - Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
	MS Windows 2007	Microsoft
	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License
	Почтовый клиент Thunderbird	Mozilla Public License
	Файловый менеджер FreeCommander	Бесплатная
	«МультиМит Эксперт»	ООО «ФудСофт», info@multimeat.ru

Таблица 5 - Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Кол-во слайдов
1.	Презентация	Пищевая биотехнология	76
2.	Презентация	Эмульгированные продукты. Технология производства вареных колбас, сосиски, сардельки	49
3.	Презентация	Использование пищевых добавок для производства мясопродуктов	81
4.	Презентация	Использование БАВ в производстве мясных продуктов	38
5.	Презентация	Пищевые красители	37
6.	Презентация	Гидроколлоиды	57
7.	Презентация	Вода в производстве мясопродуктов	15
8.	Презентация	Пигменты мяса и факторы на них влияющие	36
9.	Презентация	Жировые эмульсии (ЖЭ)	13
10.	Презентация	Сухие ферментированные продукты	63
11.	Презентация	Консерванты в мясной промышленности	38
	Презентация	Посол, подготовка рассола, инъектирование, дефекты этапа инъектирования	40
12.	Презентация	Интенсивные методы посола для цельномышечных мясопродуктов	18
13.	Презентация	Влияние посолочных ингредиентов и пищевых добавок на качество и безопасность	68

**5. Описание материально-технической базы**

Таблица 6- Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-317 Учебная аудитория	аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ),	Проектор; ноутбук; экран проекционный; доска ученическая; трибуна; мебель учебная – 19 шт.

	занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	
ЛСт-002 «Учебно-исследовательская лаборатория технологии мяса»	лаборатория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Камера термодымовая КТД-50 с холодильным агрегатом; фаршемешалка Kocateg FMM 03; камера теплоизолирующая холодильная; машина холодильная низкотемпературная моноблочная MB 109 SF; машина холодильная среднетемпературная моноблочная MM 109 SF; упаковщик вакуумный; тележка технологическая ИПКС-117; пила ленточная МПЛ-250; клипсатор Kocateg Tabletopclippe; весы электронные TB-S-200-A3; мясорубка МИМ 600; куттер ЕКСИ; инъектор ручной ФМШ-05 в комплекте с иглами; термостат ТС-1/80; столовая посуда (комплект); шприц колбасный AIRHOT SV-3; мебель учебная – 8 шт.
ЛСт-001 «Учебно-исследовательская лаборатория общественного питания»	лаборатория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Проектор; экран проекционный; ноутбук; плита электрическая напольная – 2 шт.; пароконвектомат; блендер настольный; блендер погружной – 2 шт.; машина кухонная Thermomix; весы кухонные электронные; весы механические торговые; миксер TEFAL; термопот Sakura; слайсер; рефрактометр ИРФ-454Б; микроволновая печь SUPRA; стиральная машина VESTEL; термостат; шкаф сушильный; фотометр КФК-2; морозильный ларь «Свияга»; холодильник INDESIT; центрифуга с ротором; шкаф вытяжной лабораторный; весы лабораторные; рН-метр; влагомер Элекс-7; люминоскоп «Филин-В»; микроскоп – 2 шт.; анализатор влажности «Эвлас 2-М»; прибор Сокслета 05 КШ 45/40; посуда столовая (комплект); посуда лабораторная (комплект); мебель учебная – 8 шт.
3-219 Компьютерный класс	аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Доска ученическая; проектор; экран проекционный; веб-камера с микрофоном; колонки акустические; компьютер – 9 шт.; наглядные пособия (комплект); маршрутизатор на 16 портов, мебель учебная – 15 шт.



3-120 «Учебно-исследовательская лаборатория товароведной Экспертизы»	лаборатория для групповых индивидуальных консультаций, дипломного курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Ареометр АСТ-25-15 для сахара; афрометр АМ-01; весы ВК-600 – 2 шт.; вискозиметр ВЗ-246; дистиллятор ДВ-4А; ионометр с электродами на штативе; колориметр КФК-2МП; микроскоп; рефрактометр MASTER-alpha; рефрактометр ИРФ-454 Б2М; телефонный аппарат; холодильник – 2 шт.; центрифуга ОПН-8; шкаф сушильный ШС-80-01/200 естественная вентиляция; прибор Элекс – 7; мебель учебная – 9 шт.
3-124 «Учебно-исследовательская лаборатория товароведной экспертизы»	лаборатория для групповых индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	П. тушка подсвин.; прибор для определения толщины шпика; центрифуга лабораторная медицинская ОПН-3М; мебель учебная – 7 шт.
3-125 «Учебно-исследовательская лаборатория "Сыроварня»	лаборатория для групповых индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Ванна длительной пастеризации ВДП-100-Э; ; ванна длительной пастеризации ВДП-200-Э; стол формовочный для сыра; электронный термометр с щупом; рН-метр; формы для сыра; дуршлаг; салфетки для прессования сыра; сыродельница; мебель учебная - 7 шт.
3-313 «Учебно-исследовательская лаборатория оценки качества пищевых продуктов»	лаборатория для групповых индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Проектор; компьютер; экран проекционный; и проектор; колонки акустические – 2 шт.; ионометр лабораторный; анализатор соматических клеток «Соматос мини»; лира для сыра; плита «Мечта-4М»; сепаратор «Алтай»; центрифуга ОКА; центрифуга лабораторная медицинская ОПН-3М; щуп-пробник для сыра; электронный термометр с щупом ТР 101; посуда лабораторная (комплект); мебель учебная – 9 шт.
3-316 «Учебно-исследовательская лаборатория технологии молока»	лаборатория для групповых индивидуальных консультаций, дипломного и курсового	Ванна длительной пастеризации для молока МПКС-011-150/3 (Н); ванна моечная; йогуртница; микроволновая печь; пастеризатор молока FJ-15 мини; сепаратор молока «Мотор Сич 100-18»; термостат электрический суховоздушный ТС-1/80

	проектирования (выполнения курсовых работ), занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	СПУ; шкаф сушильный ЛП-321/35; весы; мебель учебная – 10 шт.
--	--	--

## 6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая или традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

*Пример оформления промежуточной аттестации по БРС:*

*Исходные данные по дисциплине 7 семестр: количество кредитов – 4, лекций – 34 час., лабораторные занятия – 70 час., самостоятельная работа – 40 час., всего 144 час.*

Таблица 7 - Балльная структура оценки

№ п/п	Формы контроля:	Кол-во баллов
1.	Посещение практических занятий, лекций	52
2.	Текущий внутри семестровый опрос: оценка «5» – 5 баллов, оценка «4» – 4 балла, оценки «3» – 3 балла, оценка «2» – 0 баллов	5
3.	Устный ответ на занятии	48
4.	Выполнение контрольной работы	12
5.	Промежуточный контроль - экзамен	27
	<b>Всего:</b>	<b>144/144</b>

*Экзамен выставляется студенту, если им в течение семестра набрано более 72 балла.*

*Пример оформления промежуточной аттестации по традиционной системе:*

*Для аттестации студентов по дисциплине (модулю) используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.*

### 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» 01 2024 г. № 1

Рабочая программа обсуждена и утверждена

на заседании кафедры ТППЧЦП  
протокол от «04» 02 2024 г. № 4

Заведующий кафедрой

(должность)

  
подпись

С.Л. Гаптар

ФИО

Председатель учебно-методического совета

(должность)

  
подпись

О.В. Лисиченок

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «  »    20   г. №   

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):                       
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета  
(комиссии)

(должность)

                      
подпись

                      
ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «  »    20   г. №   

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы):                       
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета  
(комиссии)

(должность)

                      
подпись

                      
ФИО

## АННОТАЦИЯ

учебной дисциплины (модуля) **Б1.В.ДВ.01.02 Биотехнология рационального использования вторичного сырья пищевых производств**

19.03.01 Биотехнология

Код и наименование направления подготовки

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Биотехнология рационального использования вторичного сырья пищевых производств в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (УК, ОПК, ПК, ПСК, ПКО, ПКР, ПКВ):

ПК-1 Способен оперативно управлять производством биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы, контрольной работы

Промежуточная форма контроля - экзамен