

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Виталий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 22.04.2022 15:52:32  
Уникальный программный ключ:  
528682d78eb1e566a3d3101fe1ba2172f735a12

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н. И. Вавилова»**

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник ОПНПК

*Третьяк Л.А.* /Третьяк Л.А./  
« 31 » *мая* 2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. проректора по НИР

*Воротников И.Л.* /Воротников И.Л./  
« 31 » *мая* 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина

**БИОТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ  
ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ**

Научная специальность

**4.3.5 Биотехнология продуктов питания и  
биологически активных веществ**

Нормативный срок  
обучения

**3 года**

Форма обучения

**Очная**

**Разработчик(и): доцент, Жничкова Е.Г.**

*Е.Г. Жничкова*  
(подпись)

**Саратов 2022**

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биотехнологии переработки вторичных сырьевых ресурсов» является формирование у аспирантов навыков переработки вторичных материальных ресурсов пищевой промышленности и выявление наиболее перспективных путей вовлечения их в технологические процессы.

## 2. Место дисциплины в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (программы аспирантуры)

Освоение программы аспирантуры осуществляется по научной специальности 4.3.5 «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ», предусмотренной номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

В соответствии с учебным планом дисциплина ФТД.5(Ф) «Биотехнологии переработки вторичных сырьевых ресурсов» относится к факультативным дисциплинам образовательного компонента.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у аспирантов при получении высшего образования (специалитет, магистратура).

Для качественного освоения дисциплины аспирант должен:

- знать: основы промышленных пищевых и химических производств, химию биологически активных веществ, микробиологию.

- уметь: читать технологические схемы производства, проводить органолептический, физико-химический и биохимический анализ продуктов.

Дисциплина «Биотехнологии переработки вторичных сырьевых ресурсов» является необходимой для проведения научных исследований, научно-исследовательской практики, подготовки публикаций, диссертации к защите.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

В результате освоения дисциплины «Биотехнологии переработки вторичных сырьевых ресурсов» аспирант должен:

Знать	Уметь	Владеть
1	2	3
источники возникновения вторичных сырьевых ресурсов, физико-химические основы реакций и процессов, используемых при утилизации отходов	понимать принципы и методы переработки вторичных сырьевых ресурсов промышленного производства; искать и использовать техническую и методическую информацию в сфере переработки вторичного сырья	навыком использования отходов биологического происхождения как сырья для различных биотехнологических производств

№ п/п	Результаты освоения дисциплины (РО)	Результаты освоения программы аспирантуры, формируемые в процессе прохождения научно-исследовательской практики
1.	РО 1	Понимать биотехнологические процессы, используемые для переработки вторичного сырья.
2.	РО 2	Освоить методы контроля качества и безопасности биотехнологических продуктов.
3.	РО 3	Изучить способы подготовки питательных сред для культивирования ряда биообъектов, являющихся продуцентами биологически активных соединений.
4.	РО 4	Использовать биологически активные соединения в технологии переработки вторичных сырьевых ресурсов.
5.	РО 5	Изучить технологии получения сельскохозяйственной продукции на с использованием методов биотехнологии.
6.	РО 6	Понимать взаимосвязь процессов и биообъектов.
7.	РО 7	Назначение и последовательность технологических стадий производства основных биотехнологических продуктов.
8.	РО 8	Приемы и методы биотрансформации вторичных сырьевых ресурсов перерабатывающих предприятий и отходов.

#### 4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 1

	Объём дисциплины					
	Всего	Количество часов				
		в т.ч. по семестрам				
	1	2	3	4	5	6
Контактная работа – всего, в т.ч.	54			54		
<i>аудиторная работа:</i>	54			54		
лекции	30			30		
лабораторные						
практические	24			24		
<i>контроль</i>	0,1			0,1		
Самостоятельная работа	17,9			17,9		
Форма итогового контроля	Зачет			Зачет		

Таблица 2

## Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>3 семестр</b>								
1	<b>Цель и задачи дисциплины.</b> История развития пищевой промышленности в России. Состояние, тенденции, перспективы и приоритетные направления развития отрасли в РФ.	1	Л	Т	4	2	ТК	УО
2	<b>Классификация сырья в пищевой промышленности.</b> Комплексное использование сырья в промышленности, Факторы, сохраняющие качество сырья. Хранение, факторы, влияющие на хранение сырья. Определение пищевой и энергетической ценности сырья.	1	Л	Т	2		ТК	УО
3	<b>Вторичные сырьевые ресурсы и отходы агропромышленного комплекса.</b> Объемы образования отходов в различных отраслях пищевой промышленности. Понятия: основной и побочный продукт, отходы производства, используемые и неиспользуемые отходы.	1	Л	Т	2		ТК	УО
4	<b>Классификация вторичных ресурсов и отходов агропромышленного комплекса.</b> Классификация отходов по признакам: по источникам образования, по отраслевой принадлежности, по агрегатному состоянию, по технологическим стадиям получения, по возможности повторного использования без доработки, по степени использования, по направлениям последующего использования, по степени воздействия на окружающую среду.	1	Л	Т	2		ТК	УО
5	<b>Рациональное использование сырья растительного происхождения.</b> Номенклатура и классификация отходов растениеводства. Объемы образования отходов растениеводства. Основные направления использования отходов растениеводства: в пищевой промышленности, в кормопроизводстве, при производстве технических продуктов, в химической, микробиологической отрасли.	2	Л	Т	2		ТК	УО
6	<b>Определение морфологического строения и химического состава вторичных сырьевых ресурсов.</b>	2	ПЗ	Т	2		ТК	Р
7	<b>Рациональное использование сырья в пище-</b>	3	Л	Т	2	1	ТК	УО

	<b>вой и пищеперерабатывающей промышленности.</b> Номенклатура и классификация, объемы образования в различных отраслях. Основные направления использования: в кормопроизводстве, в сельском хозяйстве (удобрения), в пищевой промышленности (с целью снижения себестоимости и увеличения пищевой ценности конечных продуктов), в фармацевтической, микробиологической промышленности.							
8	<b>Определение морфологического строения и химического состава вторичных сырьевых ресурсов.</b>	3	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО
9	<b>Рациональное использование сырья в молочной отрасли пищевой промышленности.</b> Основные продукты молочной отрасли, технологические схемы производства пастеризованного молока, кисломолочных напитков, творога, сметаны, сыра.	4	Л	Т	2	1	ТК	УО
10	<b>Расчет химического состава и пищевой ценности молока коровьего.</b>	4	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
11	<b>Отходы молочной промышленности.</b> Пищевая ценность, химический состав обезжиренного молока, пахты, сыворотки, казеина. Российский и зарубежный опыт применения вторичных ресурсов молочной промышленности в рецептуре продуктов питания специализированного и функционального назначения. Производство пищевых добавок: лактозы, казеина, альбумина пищевого.	5	Л	Т	2	2	ТК	УО
12	<b>Изучение этапов производства творога. Анализ расхода сырья и объемов образующихся отходов.</b>	5	ПЗ	Т	2	2	ТК	ПО
13	<b>Рациональное использование сырья в зерноперерабатывающей отрасли.</b> Зерноперерабатывающая отрасль. Технологические схемы производства пшеничной и ржаной муки, рисовой и гречневой крупы, получения солода. Отходы зерноперерабатывающей промышленности: сечка, лузга, мучка, зародыш, отруби, кормовая дробленка.	6	Л	Т	2	1	ТК	УО
14	<b>Биотехнологическая переработка отходов зернопроизводства.</b> Перспективные направления использования крупяной лузги и мучки в микробиологической и фармацевтической промышленности, гидролизном производстве, при изготовлении строительных изделий.	6	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
15	<b>Рациональное использование сырья в плодоовощной промышленности.</b> Классификация плодоовощного сырья. Технологические схемы производства плодоовощных консервов, соков, овощных и фруктово-ягодных полуфабрикатов. Номенклатура вторичных сырьевых ресурсов плодоовощной отрасли. Схемы образования отходов и направления использования: для получения пищевых добавок, обогащения продуктов питания, в микробиоло-	7	Л	Т	2		ТК	УО

	гическом и комбикормовом производстве. Комплексные технологии переработки плодово-овощного сырья и вторичных ресурсов отрасли. Биотехнологические методы переработки бахчевых, овощей. Производство нетрадиционных видов растительного масла (из виноградных косточек, семян граната и т.д.). Схема получения пектиновых препаратов, пищевых красителей из фруктовых выжимок							
16	<b>Анализ пищевой ценности растительных масел, отходов масложирового производства: жмыха и шрота.</b>	7	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
17	<b>Рациональное использование сырья в масложировой промышленности.</b> Классификация маслосодержащего сырья. Технологические схемы производства растительных масел. Ресурсосберегающие технологии экстракции, очистки и рафинации масел. Номенклатура вторичных сырьевых ресурсов масложировой отрасли: жмых, шрот, лузга, фосфатидные концентраты, соапсточные жиры и т.д.	8	Л	Т	2	2	ТК	УО
18	<b>Анализ пищевой ценности растительных масел, отходов масложирового производства: жмыха и шрота.</b>	8	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
19	<b>Кровь промышленных животных как объект для получения продуктов различного назначения.</b> Характеристика технологических процессов получения крови. Стабилизация, дефибринирование, сепарирование и обесцвечивание крови. Консервирование крови и её компонентов. Использование пищевой и технической крови.	9	Л	Т	2		ТК	УО
20	<b>Изучение методов определения упитанности разных видов животных.</b>	9	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
21	<b>Химический состав, пищевая и биологическая ценность крови.</b> Направление использования пищевой крови и продуктов ее переработки. Базовые технологии использования пищевой крови в производстве мясосодержащей продукции специального и лечебно-профилактического назначения.	10	Л	Т	2	2	ТК	УО
22	<b>Расчет химического состава и пищевой ценности крови животных.</b>	10	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
23	<b>Химический состав субпродуктов скота и птицы.</b> Классификация субпродуктов, их морфологическое строение. Обработка мясокостных, мякотных, слизистых и шерстных субпродуктов. Пищевая и биологическая ценность. Использование субпродуктов 1 и 2 категории.	11	Л	Т	2		ТК	УО
24	<b>Освоение базовой технологии использования пищевой крови в технологии производства мясосодержащей продукции</b>	11	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
25	<b>Характеристика вторичных продуктов переработки животных и с-х птицы низкой пищевой и биологической ценности. Кость. Шкурсырье.</b> Химический состав и обработка	12	Л	Т	2		ТК	УО

	кератинсодержащего сырья (рога, копыта, волос, щетина, пух, перья). Промышленное использование сырья. Характеристика и технология обработки кишечного сырья. Дефекты кишечного сырья.							
26	<b>Изучение видовых особенностей субпродуктов.</b> Определение химического состава субпродуктов. Биологическое обоснование пищевой и энергетической ценности.	12	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
27	<b>Выходной контроль</b>	13				0,1	ВыхК	3
<b>ИТОГО:</b>					54	53,9		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Р - реферат.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Биотехнологии переработки вторичных сырьевых ресурсов» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Программа аспирантуры по научной специальности 4.3.5. «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ»

предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития навыков проведения научного исследования, умения аспирантом самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде презентации. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с представлением результатов в письменной форме (контролируется).

Целью практических занятий является выработка практических навыков работы с научными текстами (рефератами, статьями, диссертациями, научными отчетами, докладами), графическими материалами по результатам научных исследований, в том числе мультимедийными презентациями.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение индивидуальных заданий по теме собственного исследования аспиранта (рефератов, презентаций научных докладов, научных статей), так и интерактивные методы – групповой и индивидуальный метод анализа конкретной ситуации и предложенных материалов.

Реферат способствует формированию навыка поиска и анализа, обобщения и представления информации по теме научного исследования.

Доклад способствует формированию навыка устного представления информации по результатам собственного научного исследования.

Научная статья способствует формированию навыка письменного представления информации по результатам собственного научного исследования.

Самостоятельная работа охватывает проработку аспирантами отдельных вопросов теоретического курса, выполнение индивидуальных работ, включающих подготовку реферата, статьи, презентации по теме диссертационного исследования.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате. Самостоятельная работа выполняется аспирантом на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы к зачету.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Бредихин, С. А. Технология и техника переработки молока : учебное пособие / С.А. Бредихин. – 2-е изд., доп. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 443 с. DOI 10.12737/17122. - ISBN 978-5-16-010051-7. [Электронный ресурс; URL: <https://znanium.com/catalog/product/1353318>].

2. Сидоренко, О. Д. Биоконверсия отходов агропромышленного комплекса : учебное пособие / О.Д. Сидоренко, В.Н. Кутровский. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 160 с. - ISBN 978-5-16-005712-5. [Электронный ресурс; URL: <https://znanium.com/catalog/product/1210541>].

3. Чебакова, Г. В. Основы технологии переработки и товароведение продовольственных товаров из сырья животного происхождения: учебное пособие / Г.В. Чебакова, М.В. Горбачева, К.В. Есепенок. — 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 336 с. DOI 10.12737/1070334. - ISBN 978-5-16-015930-0 [Электронный ресурс; URL: <https://znanium.com/catalog/product/1875211>].

### **б) дополнительная литература**

1. Обращение с отходами: Учебное пособие / Челноков А.А., Ющенко Л.Ф., Жмыхов И.Н. - Мн.: Вышэйшая школа, 2018. - 460 с.: ISBN 978-985-06-2865-7. – [Электронный ресурс; URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012783>].

2. Степанова, Н. Ю. Биохимические основы переработки и хранения сырья растительного происхождения: учебное пособие / Н. Ю. Степанова, В. И. Марченко, А. Н. Богатырёв. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2017. - 312 с. - ISBN 978-5-98879-199-7. [Электронный ресурс; URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088347>].

Комплексная переработка кроликов : традиции и инновации : монография / Л. В. Антипова, М. С. Болдырева, Я. А. Попова [и др.]. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2021. - 256 с. - ISBN 978-5-98879-139-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1496282> (дата обращения: 13.06.2022). – Режим доступа: по подписке.

### **в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>

Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>

Электронно-библиотечная система iPRBooks - <http://www.iprbookshop.ru/>

Электронно-библиотечная система Znanium - <http://znanium.com/>

Электронные информационные ресурсы ЦНСХБ - <http://www.cnsxb.ru/>

Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>



г) периодические издания

Журнал «Доклады Академии Наук»

<http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/doklady-ran-1>

Прикладная биохимия и микробиология, Кондитерское и хлебопекарное производство, Масложировая промышленность, Молочная промышленность, Переработка молока, Мясные технологии, Сыроделие и маслоделие, Пиво и напитки, Пищевая технология, Хранение и переработка сельхозсырья, Все о молоке, сыре и мороженом.

д) базы данных и поисковые системы

<https://www.yandex.ru/>

<https://www.google.ru/>

<https://scholar.google.ru/>

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- информационно-справочные системы:

<http://1000gost.ru/>

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1.	Все темы дисциплины	Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)	вспомогательная
2	Все темы дисциплины	ESET NOD 32	вспомогательная

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения лекционных занятий, практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине имеются аудитории №№ 528, 515, 526, 530, 306, 340 УКЗ. Помещения для самостоятельной работы аспирантов (аудитория № 245, читальный зал библиотеки № 234 УК 1, УК 3) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **8. Оценочные материалы**

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине «Биотехнологии переработки вторичных сырьевых ресурсов» разработаны на основании следующих документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями от 30.12.2021);
- Федеральный закон "О науке и государственной научно-технической политике" от 23.08.1996 N 127-ФЗ (от 02.07.2021 № 351-ФЗ);
- Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от 20 октября 2021 г. № 951;
- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. № 2122.

Оценочные средства представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Биотехнологии переработки вторичных сырьевых ресурсов».

## **10. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины «Биотехнологии переработки вторичных сырьевых ресурсов»**

Методические указания по изучению дисциплины «Биотехнологии переработки вторичных сырьевых ресурсов» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания для практических занятий.

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры  
«Микробиология, биотехнология и химия»  
«21» марта 2022 года (протокол № 11).*