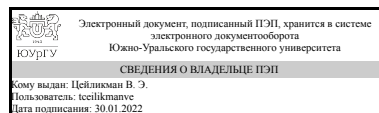


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая медико-биологическая  
школа



В. Э. Цейликман

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины П.1.В.07.01 Биотехнологические способы модификации пищевых матриц**

**для направления 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии**

**уровень аспирант тип программы**

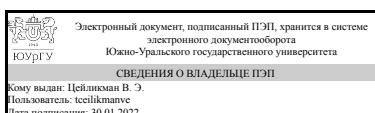
**направленность программы**

**форма обучения очная**

**кафедра-разработчик Общая биология и дифференциальная психология**

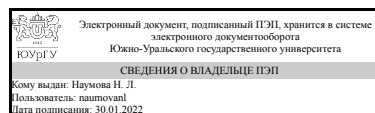
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.07.2014 № 884

Зав.кафедрой разработчика,  
д.биол.н., проф.



В. Э. Цейликман

Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., профессор



Н. Л. Наумова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины "Биотехнологические способы модификации пищевых матриц" является формирование необходимых теоретических знаний в области биотехнологических процессов при производстве и хранении функциональных и специализированных продуктов питания, приобретение практических навыков, необходимых для производственно-технологической, проектной и исследовательской деятельности в области разработки биотехнологий продуктов питания модифицированного состава. Задачи дисциплины: анализ биотехнологических процессов при производстве различных видов продуктов питания; обучение навыкам разработки мероприятий по совершенствованию биотехнологических процессов в производстве функциональных и специализированных продуктов питания; приобретение умения обосновывать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов при производстве продуктов питания, ориентируясь на снижение себестоимости и повышение качества продукции.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина "Биотехнологические способы модификации пищевых матриц" посвящена изучению основных вопросов производства продуктов растительного и животного происхождения с помощью биотехнологических методов. Рассмотрены технологические этапы, биохимические, физико-химические, микробиологические, коллоидные процессы на различных этапах производства.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-1.1 способностью осуществлять разработку проблем современного состояния, формирование перспектив развития и прогнозирование качества и ассортимента потребительских товаров и сырья на всех этапах их жизненного цикла от производства до потребления	Знать:сущность биотехнологических процессов в различных отраслях пищевой промышленности; качественные характеристики пищевых продуктов, формируемые в результате биомодификации применяемого сырья
	Уметь:разрабатывать технологические инструкции по модификации пищевых матриц
	Владеть:практическими навыками прогнозирования качества и заданных свойств модифицированных пищевых матриц
ПК-1.3 владением теоретическими и методологическими аспектами системного подхода к разработке, комплексной проблеме управления качеством, стандартизации, продвижению на потребительский рынок пищевых продуктов функционального и специализированного назначения, анализу и снижению издержек при их производстве, хранении и транспортировании, к повышению конкурентоспособности	Знать:современное состояние и перспективы развития рынков и инновационных технологий биотрасформации сырья с целью разработки функциональных и специализированных продуктов питания
	Уметь:определять показатели качества модифицированных пищевых систем для идентификации их подлинности и безопасности
	Владеть:навыками решения технологических задач по модификации состава различных пищевых матриц

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>П.1.В.05 Методы оптимизации естественно-научных и технических задач,  П.1.В.04 Математическое моделирование, Научно-исследовательская деятельность (3 семестр),  Научно-исследовательская деятельность (4 семестр)</p>	<p>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (7 семестр),  Производственная (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) практика (6 семестр),  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (8 семестр),  Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (6 семестр)</p>

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
<p>П.1.В.05 Методы оптимизации естественно-научных и технических задач</p>	<p>Знать :основные современные методы оптимизации моделей предметной области; методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также числе в междисциплинарных областях методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; Уметь: ориентироваться в выборе наиболее эффективных методов оптимизации; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; Владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>
<p>П.1.В.04 Математическое моделирование</p>	<p>Знать: методы анализа и обработки исследовательских данных; требования к оформлению результатов научных исследований; Уметь: осуществлять библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; решать научно-исследовательские задачи с использованием современных методов отрасли научного знания; использовать достижения смежных наук в своих исследованиях; Владеть: современными методами сбора, обработки и использования научной информации по исследуемой проблеме;</p>

	методами научного познания в самостоятельной научно-исследовательской деятельности, навыками создания научного текста с учетом его формальных и содержательных характеристик по результатам самостоятельного исследования; применения современных информационных технологий при проведении научных исследований
Научно-исследовательская деятельность (3 семестр)	Знать: состав и сырьевую базу предприятий пищевой промышленности; основные направления улучшения сырьевой базы и использования сырьевых ресурсов на предприятиях пищевой промышленности Уметь: производить расчет взаимозаменяемости сырья; осуществлять модификацию сырьевых компонентов пищевых продуктов с целью повышения их качества и расширения ассортимента Владеть: навыками решения сложных технологических задач
Научно-исследовательская деятельность (4 семестр)	Знать: расчет себестоимости выпускаемых продуктов; затраты на выпуск, хранение и реализацию продуктов питания, в том числе функционального и специализированного назначения Уметь: находить решения по снижению издержек производства, хранения и реализации продуктов питания, в том числе функционального и специализированного назначения Владеть: навыками решения экономических задач

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	38	38
Лекции (Л)	38	38
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	70	70
Подготовка к текущей аттестации	25	25
Изучение и конспектирование учебных пособий, монографий.	45	45
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Биотехнология пищевых производств	6	6	0	0
2	Биотехнологические процессы в производстве продуктов питания из растительного сырья.	4	4	0	0
3	Биотехнологические процессы в производстве продуктов питания из животного сырья.	4	4	0	0
4	Перспективные биотехнологические методы направленного изменения химического состава и свойств пищевых матриц	6	6	0	0
5	Ферментативная модификация крахмала	6	6	0	0
6	Ферментативная модификация растительного белка	6	6	0	0
7	Ферментативная модификация пищевых волокон	6	6	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Современное состояние пищевой биотехнологии. Применение пищевых добавок и ингредиентов, полученных биотехнологическим путем. Микроорганизмы и ферментные препараты, используемые в пищевой промышленности.	6
2	2	Бродильные производства. Биотехнологические процессы в производстве алкогольных и безалкогольных напитков. Биотехнологические процессы в хлебопечении и в кондитерской промышленности.	4
3	3	Биотехнологические факторы сыроделия. Биотехнология функциональных и специализированных продуктов на молочной основе. Регулирование биохимических, биотехнологических процессов на стадии созревания мясного сырья. Использование пробиотических микроорганизмов в технологии специализированных мясопродуктов.	4
4	4	Биотехнологические методы направленного изменения химического состава и свойств пищевых матриц. Экстрагирование как технологический процесс модификации белкового комплекса сырья. Направленное регулирование свойств белков с применением ферментных систем. Биотрансформация белковых компонентов УФ-концентрата молочного белка для снижения его остаточной антигенности.	6
5	5	Подбор и анализ сырья. Выбор и расчет ферментных препаратов. Получение и исследование крахмальной патоки.	6
6	6	Подбор и анализ сырья. Выбор и расчет ферментных препаратов. Получение и исследование гидролизатов растительного белка.	6
7	7	Подбор и анализ сырья. Выбор и расчет ферментных препаратов. Ферментативная модификация и исследование отрубей.	6

### 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Изучение и конспектирование учебных пособий, монографий.	ОЛ: [1-3, 7], ДЛ [5,6]	45
Подготовка к текущей аттестации	ОЛ: [3-7], ДЛ [1-4]	25

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
проблемное обучение	Лекции	стимулирование студентов к самостоятельной "добыче" знаний, необходимых для решения конкретной проблемы	18
работа в команде	Лекции	совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи	10
обучение на основе опыта	Лекции	активизация познавательной деятельности студентов за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения	10

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-1.3 владением теоретическими и методологическими аспектами системного подхода к разработке, комплексной проблеме управления качеством, стандартизации, продвижению на потребительский рынок пищевых продуктов функционального и специализированного назначения, анализу и снижению издержек при их производстве, хранении и транспортировании, к повышению конкурентоспособности	контрольная работа	1
Все разделы	ПК-1.1 способностью осуществлять разработку проблем современного состояния, формирование перспектив развития и прогнозирование качества и ассортимента потребительских товаров и сырья на всех этапах их жизненного цикла от производства до потребления	Экзамен	2

Все разделы	ПК-1.3 владением теоретическими и методологическими аспектами системного подхода к разработке, комплексной проблеме управления качеством, стандартизации, продвижению на потребительский рынок пищевых продуктов функционального и специализированного назначения, анализу и снижению издержек при их производстве, хранении и транспортировании, к повышению конкурентоспособности	Экзамен	3
-------------	---	---------	---

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
контрольная работа	проводится в письменной форме, оценивается глубина и полнота раскрытия заданных вопросов	Отлично: грамотно сформулированы исчерпывающие ответы на все поставленные вопросы Хорошо: грамотно сформулированы, но недостаточно полно, ответы на все поставленные вопросы Удовлетворительно: ответы не отличаются глубиной и полнотой раскрытия вопросов, даны правильные ответы на большинство поставленных вопросов Неудовлетворительно: ответы на заданные вопросы не получены
Экзамен	аспиранты в аудитории письменно отвечают на вопросы экзаменационного билета, который включает теоретические вопросы и задачи по пройденным разделам, преподаватель проверяет, беседует и оценивает	Отлично: аспирант обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями, даны полные, развёрнутые ответы; логически, грамотно и точно излагает материал дисциплины, интерпретируя его самостоятельно, способен самостоятельно его анализировать и делать выводы Хорошо: аспирант знает материал дисциплины в запланированном объёме, некоторые моменты в ответе не отражены или в ответе имеются несущественные неточности; грамотно и по существу излагает материал Удовлетворительно: аспирант знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей, дана только часть ответа на вопросы; в ответе имеются существенные ошибки; допускает неточности в изложении и интерпретации знаний; имеются нарушения логической последовательности в изложении материала Неудовлетворительно: аспирант не знает значительной части материала дисциплины; ответ не дан или допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос; неверно излагает и интерпретирует знания; изложение материала логически не выстроено

## 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
контрольная работа	Методика организации балльно-рейтинговой системы.doc
Экзамен	

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Практикум по микробиологии [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 510600 "Биология", специальности 012400 "Микробиология" и биол. специальностям А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.; под ред. А. И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 602, [1] с. ил.
2. Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Текст] учеб. для вузов по направлению 240900 "Биотехнология" специальности 240902 "Пищевая биотехнология" О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. - Новосибирск: Университетское издательство, 2007. - 414 с. ил.
3. Ганина, В. И. Техническая микробиология продуктов животного происхождения [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 260301 "Технология мяса и мясных продуктов" и др. В. И. Ганина, Н. С. Королева, С. А. Фильчакова. - М.: ДеЛи принт, 2008. - 351 с. ил.
4. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Текст] учебник для вузов по направлению 240700.62 "Биотехнология" О. А. Неверова и др. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 316, [1] с. ил.
5. Брюханов, А. Л. Молекулярная микробиология [Текст] учебник для вузов по специальности 020209 "Микробиология" и направлению 020200 "Биология" А. Л. Брюханов, К. В. Рыбак, А. И. Нетрусов ; под ред. А. И. Нетрусова. - М.: Издательство Московского университета, 2012. - 476, [1] с. ил., табл.
6. Биотехнология [Текст] учебник для вузов по с.-х., естественнонауч., пед. специальностям И. В. Тихонов и др.; под ред. Е. С. Воронина. - СПб.: ГИОРД, 2008. - 703 с.
7. Варфоломеев, С. Д. Биотехнология. Кинетические основы микробиологических процессов [Текст] учеб. пособие для биол. и хим. спец. вузов С. Д. Варфоломеев, С. В. Калюжный. - М.: Высшая школа, 1990. - 296 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Сазыкин, Ю. О. Биотехнология [Текст] учеб. пособие по специальности 060108 (040500) "Фармация" Ю. О. Сазыкин и др. ; под ред. А. В. Катлинского. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 253, [1] с.
2. Орехов, С. Н. Биотехнология [Текст] учебник для вузов по направлению "Фармация" С. Н. Орехов, И. И. Чакалева ; под ред. А. В. Катлинского. - М.: Академия, 2014. - 281, [1] с. ил.
3. Глик, Б. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение Учеб. Б. Глик, Д. Пастернак; Пер. с англ. Н. В. Баскаковой и др.; Под ред. Н. К. Янковского. - М.: Мир, 2002. - 589 с. ил.



4. Зинина, О. В. Биоконверсия отходов пищевых производств [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 19.03.01 и 19.04.01 "Биотехнология" (бакалавриат и магистратура) О. В. Зинина, И. В. Калинина ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пищевые и биотехнологии ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 121, [1] с. ил. электрон. версия

5. Иванова, Л. А. Пищевая биотехнология [Текст] Кн. 2 Переработка растительного сырья учебное пособие для вузов по специальности 240902 "Пищевая биотехнология" Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова. - М.: КолосС, 2008. - 471, [1] с.

6. Клунова, С. М. Биотехнология [Текст] учебник для вузов по специальности "Биология" С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина. - М.: Академия, 2010. - 255, [1] с. ил., табл.

7. Плакунов, В. К. Основы энзимологии [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. бакалавров и магистров "Биология", "Экология и природопользование", "Хим. технология и биотехнология", направлениям подгот. дипломир. специалистов "Биология", "Физиология", "Микробиология", "Биотехнология", "Биоэкология" В. К. Плакунов. - М.: Логос, 2001. - 126, [1] с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Журнал «Биотехнология»
2. Журнал "Актуальная биотехнология"
3. журнал "Моделирование систем и процессов"
4. Вестник Южно-Уральского государственного университета.

Серия: Пищевые и биотехнологии Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2013-

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Меренкова, С. П. Биотехнология продуктов питания из растительного сырья в пищевой инженерии [Текст] учеб. пособие по направлению 151000.62 "Технол. машины и оборудование" и др. С. П. Меренкова, Н. Л. Наумова, А. А. Лукин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пищевая инженерия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 96, [2] с. ил.

2. Наумова, Н. Л. Биотехнология продуктов питания из сырья животного происхождения в пищевой инженерии [Текст] учеб. пособие Н. Л. Наумова, С. П. Меренкова, А. А. Лукин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пищевая инженерия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 60, [2] с. ил.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Меренкова, С. П. Биотехнология продуктов питания из растительного сырья в пищевой инженерии [Текст] учеб. пособие по направлению 151000.62 "Технол. машины и оборудование" и др. С. П. Меренкова, Н. Л. Наумова, А. А. Лукин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пищевая инженерия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 96, [2] с. ил.

2. Наумова, Н. Л. Биотехнология продуктов питания из сырья животного происхождения в пищевой инженерии [Текст] учеб. пособие Н. Л. Наумова, С. П. Меренкова, А. А. Лукин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пищевая инженерия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 60, [2] с. ил.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пилипенко, Т. В. Нанотехнологии и высокотехнологичные производства пищевых продуктов : учебное пособие / Т. В. Пилипенко, Л. П. Нилова. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2018. — 118 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/112325">https://e.lanbook.com/book/112325</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Миронов, П. В. Моделирование и масштабирование биотехнологических процессов : учебное пособие / П. В. Миронов, Е. В. Алаудинова, В. В. Гарнопольская. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. — 114 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/147483">https://e.lanbook.com/book/147483</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Федорова, О. С. Пищевая микробиология : учебное пособие / О. С. Федорова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. — 116 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/147486">https://e.lanbook.com/book/147486</a>

### 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
3. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	263 (2)	Проектор + экран Acer, комплект компьютерного оборудования (системный блок LG, монитор LG, клавиатура Genius, мышь Logitech), 50 рабочих мест обучающихся, доска аудиторная-1 шт. Операционная система Microsoft Windows * Офисный пакет Microsoft Office**