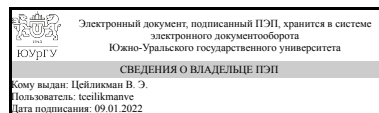


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая медико-биологическая  
школа



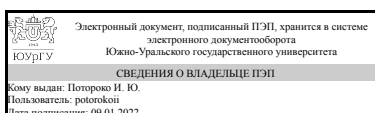
В. Э. Цейликман

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** П.1.В.07.02 Механизмы контроля ведения биотехнологических процессов обогащения пищевых систем  
**для направления** 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии  
**уровень** аспирант **тип программы**  
**направленность программы**  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Пищевые и биотехнологии

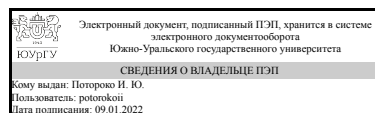
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.07.2014 № 884

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



И. Ю. Потороко

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



И. Ю. Потороко

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является освоение биотехнологических процессов производства обогащения пищевых систем в объеме, необходимом для решения производственных задач отрасли и в исследовательской деятельности. Обучение основам исследования и разработки современных биотехнологических процессов в пищевой промышленности. В процессе обучения необходимо сформировать умение выделить конкретное, ключевое содержание прикладных задач будущей деятельности (экологизации технологий, воспроизводства пищевых биоактивных ингредиентов). Задачи дисциплины: - освоение теоретических основ производства обогащенных пищевых систем; - формирование навыков осуществления контроля ведения технологических процессов; - ознакомление с принципами построения технологических схем ; - изучение современных методов контроля технологических операций, качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

## Краткое содержание дисциплины

«Механизмы контроля ведения биотехнологических процессов обогащения пищевых систем» является дисциплиной, изучение которой формирует профессиональные знания, Курс содержит теоретические и практические модули направленные на формирование знаний по биотехнологии пищевых систем обогащенных биоактивными пищевыми ингредиентами; представление о культуре клеток, генной инженерии, экологической биотехнологии; значением достижений биотехнологии в жизни человека; сведения о закономерностях биотехнологических процессов в обогащении пищевых систем и методах контроля технологических процессов.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                     | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2.2 способностью и готовностью к разработке научных основ, созданию и внедрению биотехнологических процессов обогащения пищевых систем                                                               | Знать:Разработки в области развития и прогнозирования качества и ассортимента биопродукции на всех этапах их жизненного цикла                                             |
|                                                                                                                                                                                                         | Уметь:Осуществлять разработку проблем современного состояния, биотехнологического производства , формирование перспектив развития и прогнозирование качества биопродукции |
|                                                                                                                                                                                                         | Владеть:Методами разработки биотехнологических процессов                                                                                                                  |
| УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Знать:современные научные достижения, новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях                             |
|                                                                                                                                                                                                         | Уметь:критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать идеи по решению исследовательских и практических задач, в том числе в             |

|                                                                                                                               |                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                               | междисциплинарных областях                                                                                                                                 |
|                                                                                                                               | Владеть: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей                                             |
| ОПК-2 способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований | Знать: Методы анализа и синтеза, обобщения научного материала, методы публичного представления результатов выполненных научных исследований                |
|                                                                                                                               | Уметь: Использовать методы анализа и синтеза, обобщения научного материала, методы публичного представления результатов выполненных научных исследований   |
|                                                                                                                               | Владеть: Использовать методы анализа и синтеза, обобщения научного материала, методы публичного представления результатов выполненных научных исследований |

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                          | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| П.1.В.05 Методы оптимизации естественно-научных и технических задач, Научно-исследовательская деятельность (4 семестр) | Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (6 семестр) |

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

| Дисциплина                                                          | Требования                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| П.1.В.05 Методы оптимизации естественно-научных и технических задач | Знание методов оптимизации естественно-научных и технических задач;                                                      |
| Научно-исследовательская деятельность (4 семестр)                   | Готовность к анализу эффективности процессов получения биологически активных веществ, определение оптимальных параметров |

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 110 ч.

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 5                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 110         | 110                                |
| <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                                  |

|                                                    |    |         |
|----------------------------------------------------|----|---------|
| Самостоятельная работа (СРС)                       | 72 | 72      |
| Подготовка презентации                             | 32 | 32      |
| Подготовка к сдаче экзамена                        | 40 | 40      |
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | -  | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| №<br>раздела | Наименование разделов дисциплины                                           | Объем аудиторных занятий по<br>видам в часах |    |    |    |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----|----|----|
|              |                                                                            | Всего                                        | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1            | Биотехнологии пищевых систем обогащенных биоактивными пищевыми ингредиента | 12                                           | 12 | 0  | 0  |
| 2            | Методы контроля процессов обогащения                                       | 14                                           | 14 | 0  | 0  |
| 3            | Механизмы регулирования биотехнологических процессов обогащения            | 12                                           | 12 | 0  | 0  |

### 5.1. Лекции

| №<br>лекции | №<br>раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                          | Кол-<br>во<br>часов |
|-------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1-3         | 1            | Введение . Биотехнологическое сырье: сырьевые ресурсы, традиционные источники углерода, побочные продукты производства, комплексные обогатители сред. Биотехнологический процесс культивирования микроорганизмов | 6                   |
| 4-6         | 1            | Регуляция биотехнологических процессов обогащения пищевых систем . Углеводный, азотный, жировой, минеральный обмен в технологии ферментированных продуктов.                                                      | 6                   |
| 7-9         | 2            | Методы контроля процессов обогащения пищевых систем. Пищевые ингредиенты, общие сведения , химический состав , технологическая пригодность.                                                                      | 6                   |
| 10-12       | 2            | Современные методы и подходы для осуществления контроля биотехнологических процессов в технологии обогащенных пищевых систем                                                                                     | 6                   |
| 13          | 2            | Методы контроля нутрицевтической составляющей обогащающих ингредиентов                                                                                                                                           | 2                   |
| 14-16       | 3            | Механизмы регулирования биотехнологических процессов обогащения, применение методов искусственного интеллекта для технологии прослеживаемости течения процессов                                                  | 6                   |
| 17-19       | 3            | Прогностические модели и их применимость для верификации процессов обогащения пищевых систем                                                                                                                     | 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 |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|
| Подготовка презентации          | Вся основная и дополнительная литература                | 32           |
| Подготовка к экзамену           | Материал лекций, основная и дополнительная литература   | 40           |

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

| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание                          | Кол-во ауд. часов |
|-------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|-------------------|
| Интерактивная дискуссия             | Лекции                 | Подготовка доклада и публичное обсуждение | 4                 |

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

| Инновационные формы обучения                   | Краткое описание и примеры использования в темах и разделах |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Интерактивное обсуждение теоретического модуля | Проработанная тематика и дискуссионное обсуждение           |

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Представление материалов в открытой печати .

## 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 |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|
| Биотехнологии пищевых систем обогащенных биоактивными пищевыми ингредиента | ОПК-2 способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований                                                                           | Подготовка презентации         | 1-2        |
| Методы контроля процессов обогащения                                       | ПК-2.2 способностью и готовностью к разработке научных основ, созданию и внедрению биотехнологических процессов обогащения пищевых систем                                                               | подготовка статьи              | 1-6        |
| Все разделы                                                                | УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | экзамен                        | 1-6        |
| Все разделы                                                                | ПК-2.2 способностью и готовностью к разработке научных основ, созданию и внедрению биотехнологических процессов обогащения пищевых систем                                                               | экзамен                        | 1-6        |

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

| Вид контроля           | Процедуры проведения и оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| экзамен                | Оценивание контрольного мероприятия происходит на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом). | Отлично: Хорошо проанализированы подходы для эффективного обогащения пищевых систем и методы их регулирования . раскрыты механизмы как критериальные подходы для ведения процессов обогащения.<br>Хорошо: Проанализированы подходы для эффективного обогащения пищевых систем и методы их регулирования . механизмы ведения процессов обогащения раскрыты недостаточно<br>Удовлетворительно: Описаны подходы для эффективного обогащения пищевых систем и методы их регулирования . механизмы ведения процессов обогащения не раскрыты<br>Неудовлетворительно: Ответ сформирован не достаточно полно |
| Подготовка презентации | Представление презентации в виде устного доклада .Собеседование с руководителем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Зачтено: Хорошо проанализированное результаты первого этапа, достаточная обоснованность с использованием статистической обработки данных<br>Не зачтено: Анализ проведен недостаточно , объем исследований ограничен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| подготовка статьи      | Представление и защита письменного проекта научной статьи руководителю                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Зачтено: Статья подготовлена и представлена к изданию<br>Не зачтено: Материалы не подготовлены                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля | Типовые контрольные задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| экзамен      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биотехнологическое сырье: сырьевые ресурсы, традиционные источники углерода, побочные продукты производства, комплексные обогатители сред.</li> <li>2. Биотехнологический процесс культивирования микроорганизмов.</li> <li>3. Регуляция биотехнологических процессов обогащения пищевых систем .</li> <li>4. Углеводный, азотный, жировой, минеральный обмен в технологии ферментированных продуктов.</li> <li>5. Методы контроля процессов обогащения пищевых систем.</li> <li>6. Пищевые ингредиенты, общие сведения , химический состав , технологическая пригодность.</li> <li>7. Современные методы и подходы для осуществления контроля биотехнологических процессов в технологии обогащенных пищевых систем.</li> <li>8. Методы контроля нутрицевтической составляющей обогащающих ингредиентов.</li> <li>9. Механизмы регулирования биотехнологических процессов обогащения, применение методов искусственного интеллекта для технологии прослеживаемости течения процессов</li> <li>10. Прогностические модели и их применимость для верификации процессов обогащения пищевых систем</li> </ol> |

|                        |  |
|------------------------|--|
| Подготовка презентации |  |
| подготовка статьи      |  |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Апалькова, Г. Д. Затраты на качество и их оценка эффективности [Текст] учеб. пособие по направлению 221400 "Упр. качеством" Г. Д. Апалькова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экспертиза и упр. качеством пищевых пр-в ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 59, [1] с.
2. Апалькова, Г. Д. Основы методологии оформления результатов исследования в виде литературного научного произведения (статьи) на примере конкретного исследования [Текст] метод. указания по направлению 221400 "Упр. качеством" Г. Д. Апалькова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экспертиза и упр. качеством пищевых пр-в ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 11, [1] с.
3. Апалькова, Г. Д. Основы научных исследований [Текст] учеб. пособие по направлению "Упр. качеством" Г. Д. Апалькова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экспертиза и упр. кач-вом пищевых пр-в ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 63, [1] с. электрон. версия
4. Ненашева, А. В. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления [Текст : непосредственный] метод. указания для аспирантов направления 06.06.01 "Биол. науки" А. В. Ненашева, И. В. Изаровская, Л. В. Смирнова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Ин-т спорта, туризма и сервиса ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2020. - 29, [2] с. электрон. версия
5. Паймулина, А. В. Разработка и оценка качества хлеба из пшеничной муки, обогащенного биологически активными веществами бурых водорослей [Текст] автореф. дис. ... канд. техн. наук : специальность 05.18.15 - Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания А. В. Паймулина ; науч. рук. И. Ю. Потороко ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Екатеринбург, 2020. - 24 с. ил. электрон. версия
6. Потороко, И. Ю. Инновационные технологии в молочной отрасли [Текст] учеб. пособие по направлению "Товароведение" И. Ю. Потороко, Н. В. Попова, В. В. Ботвинникова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пищевые и биотехнологии ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 67, [1] с. ил. электрон. версия
7. Ускова, Д. Г. Формирование и оценка качества йогуртов с использованием фукоидана и ультразвуковой микронизации [Текст] автореф. дис. ... канд. техн. наук : специальность 05.18.15 - Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания Д. Г. Ускова ; науч. рук. И. Ю. Потороко ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Екатеринбург, 2019. - 23 с. ил. электрон. версия

#### б) дополнительная литература:

1. Пищевые ингредиенты в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий [Текст] монография А. П. Косован и др. - М.: ДеЛи плюс, 2013. - 526 с. ил.
2. Горных, Е. Н. Анализ данных с использованием сводных таблиц Учеб. пособие Е. Н. Горных; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Информатика; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Информатика; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 58,[1] с. табл. электрон. версия

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

1. 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. Омаров, Р. С. Пищевые и биологически активные добавки в производстве продуктов питания : учебное пособие / Р. С. Омаров, О. В. Сычева. — Ставрополь : СтГАУ, 2015. — 64 с. — ISBN 978-5-9596-1104-0.

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

1. Омаров, Р. С. Пищевые и биологически активные добавки в производстве продуктов питания : учебное пособие / Р. С. Омаров, О. В. Сычева. — Ставрополь : СтГАУ, 2015. — 64 с. — ISBN 978-5-9596-1104-0.

## **Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы                                           | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Лупинская, С. М. Методология науки о пище и питании : учебное пособие / С. М. Лупинская, Е. М. Лобачева, И. А. Мазеева. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 123 с. — ISBN 978-5-8353-2690-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/162591">https://e.lanbook.com/book/162591</a> (дата обращения: 09.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                                                      |
| 2 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки в производстве продуктов животного происхождения : учебное пособие / А. Н. Пономарев, Е. И. Мельникова, Е. Б. Станиславская, Е. В. Богданова. — Воронеж : ВГУИТ, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-00032-219-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/92221">https://e.lanbook.com/book/92221</a> (дата обращения: 09.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей |

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

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Microsoft windows (SoftwareAssurancePack Academic 1 Year - Миасс)(31.12.2019)
2. Microsoft-Visio(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)
2. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(бессрочно)
3. -База данных ВИНИТИ РАН(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) | Мультимедийная учебная аудитория Материально-техническое обеспечение: 1. Проектор – 1 шт. 2. Экран – 1 шт. 3. Ноутбук – 1 шт. Имущество: 1. Учебная парта двухместная – 20 шт. 2. Учебная парта четырехместная – 10 шт. 3. Доска с рабочими поверхностями – 1 шт. 4. Стол преподавателя – 1 шт. |