



Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный медицинский  
университет имени В. И. Разумовского»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

#### ПРИНЯТА

Ученым советом института общественного  
здоровья и гуманитарных проблем медицины  
протокол от 26 мая 2023 г. № 5

Председатель \_\_\_\_\_ А.С. Федонников

#### УТВЕРЖДАЮ

Директор института общественного  
здоровья и гуманитарных проблем  
медицины

\_\_\_\_\_ А.С. Федонников  
«29» мая 2023 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Оптимизация производства в биотехнологии

(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки	19.04.01 Биотехнология
Форма обучения	заочная
Срок освоения ОПОП	2.6 года
Кафедра	Фармацевтической технологии и биотехнологии

#### ОДОБРЕНА

на заседании учебно-методической конференции  
кафедры Фармацевтической технологии и  
биотехнологии от 24 апреля 2023 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Д.В. Тупикин

#### СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора Департамента  
организации образовательной деятельности  
\_\_\_\_\_ Д.Ю. Нечухраная

«27» апреля 2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ	3
3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ	4
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
5.1 Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	4
5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля	6
5.3 Название тем лекций с указанием количества часов	6
5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов	6
5.5. Лабораторный практикум	7
5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине	7
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	8
8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	8
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»	9
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	10
11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	10
12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	11
13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	11
14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	11

Рабочая программа учебной дисциплины «Оптимизация производства в биотехнологии» разработана на основании учебного плана по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного Ученым Советом университета 23 мая 2023 г. протокол № 5; в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 №737.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** формирование у обучающихся навыков управления технологическими процессами производства продукции питания, на основании научных принципов оптимизации технологических процессов (систем и (или) потоков).

### **Задачи:**

- углубление имеющихся и формирование устойчивых знаний в области оптимизации процессов современных биотехнологий;
- применение принципов организации технологического процесса как целостной системы;
- обучение прогнозированию развития технологических процессов с новым технологическим оснащением;
- формирование способности анализировать и прогнозировать эффективность производственного процесса.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### **Компетенции, формируемые в процессе изучения учебной дисциплины**

<b>Наименование категории (группы) компетенций</b>	<b>Код и наименование компетенции (или ее части)</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Научно-исследовательская Организационно-управленческая Производственно-технологическая Проектная</b>	ПК-1 Способен разрабатывать новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию для пищевой промышленности
<p><b>ИД</b> ПК-1.1 Знает принципы стратегического планирования развития производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности; методы исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микроингредиентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции; принципы составления и проведения технологических расчетов при проектировании новых или модернизации существующих производств и производственных участков предприятий; назначение, принципы действия и устройство оборудования.</p> <p><b>ИД</b> ПК-1.2 Умеет использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами; проводить</p>	

<p>исследования свойств продовольственного сырья; составлять рецептурные композиции новых видов биотехнологической продукции ; разрабатывать новые технологические решения, технологии; осуществлять технологические компоновки и подбор оборудования для линий и участков производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p> <p><b>ИД</b> ПК-1.3 Владеет навыками проведение научно-исследовательских работ и маркетинговых исследований в области прогрессивных биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности; разработки проектных предложений, бизнес-планов и технико-экономических обоснований реализации технологических проектов нового строительства, реконструкции или модернизации производства биотехнологической продукции; разработки новых методик проведения исследований свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.</p>	
<p><b>Научно-исследовательская</b> <b>Организационно-управленческая</b> <b>Производственно-технологическая</b> <b>Проектная</b></p>	<p>ПК-2 Способен управлять испытаниями и внедрением новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности</p>
<p><b>ИД</b> ПК-2.1 Знает порядок проведения пусконаладочных и экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению в производство новых видов биотехнологической продукции; структуру рецептурно-компонентных и технологических решений новых видов биотехнологической продукции; показатели конкурентоспособности и потребительских качеств биотехнологической продукции; порядок оформления рационализаторских предложений по совершенствованию биотехнологий и производства биотехнологической продукции.</p> <p><b>ИД</b> ПК 2.2 Умеет производить пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов и внедрению в производство новых видов биотехнологической продукции; осуществлять корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний; выявлять факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества биотехнологической продукции.</p> <p><b>ИД</b> ПК 2.3 Владеет навыками организация выпуска опытных партий новых видов биотехнологической продукции для пищевой промышленности; внедрения прогрессивных технологических процессов, видов оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации; совершенствования технологии и контроля их выполнения</p>	

### **3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.1.1 «Оптимизация производства в биотехнологии» относится к вариативным дисциплинам базовой части Блока 1 «Дисциплины, модули» рабочего учебного плана по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания при получении высшего образования, а также при освоении следующих дисциплин магистратуры «Методология научных исследований в пищевой биотехнологии».

### **4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ**

Вид работы		Всего часов	Кол-во часов в семестре
			№ 2
1		2	3
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>		<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Аудиторная работа</b>		<b>10</b>	<b>10</b>
Лекции (Л)		4	4
Практические занятия (ПЗ),		6	6
Семинары (С)		-	-
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
<b>Внеаудиторная работа</b>		<b>-</b>	<b>-</b>
		-	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)</b>		<b>62</b>	<b>62</b>
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	<b>3</b>	<b>3</b>
	экзамен (Э)	-	-
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	<b>72</b>	<b>72</b>
	ЗЕТ	<b>2</b>	<b>2</b>

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
	ПК-1, ПК-2	Раздел 1. Системный анализ – основа оптимизации технологических процессов	Технологический поток как система технологических процессов. Управляющая и управляемая подсистемы. Операторные модели и структурные схемы технологических процессов. Эффективность, надежность, точность и устойчивость технологического потока. Организация технологического потока
	ПК-1, ПК-2	Раздел 2. Прогнозирование и оптимизация технологических процессов	Прогнозирование развития элементов, связей, структуры. Верификация прогнозов развития технологического процесса (потока). Методы прогнозирования и организации технологических процессов. Определение уровней разрешения технических противоречий. Разработка ГОТ технологического процесса, основанная на анализе методов и способов, существующих и вновь предлагаемых.

### 5.2 Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	Раздел 1. Системный анализ – основа оптимизации технологических процессов	2		2	32	36	Собеседование, самостоятельная работа, комплект ситуационных задач
2	2	Раздел 2. Прогнозирование и оптимизация технологических процессов	2		4	30	36	Собеседование, самостоятельная работа, комплект ситуационных задач.
<b>ИТОГО:</b>			<b>4</b>		<b>6</b>	<b>62</b>	<b>72</b>	

### 5.3 Название тем лекций с указанием количества часов

№ п/п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре
		№ 2
1	2	3
1	Лекция 1. Оптимизация – основные понятия. Параметры оптимизации.	2
2	Лекция 2. Технологический поток как система технологических процессов.	-
3	Лекция 3. Системный анализ технологических процессов.	-
4	Лекция 4. Стохастичность технологических процессов.	-
5	Лекция 5. Прогнозирование развития технологических процессов, как элементов технологического потока	2
6	Лекция 6. Методы прогнозирования и оптимизации технологических процессов	-
7	Лекция 7. Приемы и способы оптимизации производства для выпуска новой продукции	-
<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>

### 5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов

№ п/п	Название тем практических занятий	Кол-во часов в семестре
		№2
1	2	3
<b>РАЗДЕЛ 1. Системный анализ – основа оптимизации технологических процессов</b>		
1	Тема 1. Морфологический анализ технологических линий предприятий производства продуктов питания	2
2	Тема 2. Операторные модели и структурные схемы технологических процессов.	-
3	Тема 3. Параметры определения эффективности, надежности, точности и устойчивости технологического потока	-
4	Тема 4. Разработка операторных моделей технологических процессов	-

<b>РАЗДЕЛ 2. Прогнозирование и оптимизация технологических процессов</b>		
5	Тема 5. Стохастичность технологических процессов. Планирование эксперимента и программа оптимизации технологического процесса.	2
6	Тема 6. Разработка анкеты ранжирования факторов, влияющих на качество кулинарных изделий. Определение показателей (применение органолептического метода)	2
7	Тема 7. Прогнозирование развития элементов, связей, структуры. Верификация прогнозов развития технологического процесса (потока)	-
8	Тема 8. Квалиметрическое прогнозирование процесса производства полуфабрикатов	-
<b>ИТОГО</b>		<b>6</b>

### 5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Раздел 1. Системный анализ – основа оптимизации технологических процессов	<i>Самостоятельная аудиторная работа:</i> работа со справочными источниками, контроль знаний; работа с обучающими программами, проблемные задания. <i>Самостоятельная внеаудиторная работа:</i> Подготовка к занятию, текущему контролю в соответствии с методическими указаниями; разработка алгоритмов технологического процесса; Изучение темы, выполнение заданий и упражнений по теме. Решение ситуационных задач (индивидуального или коллективного).	14
2	2	Раздел 2. Прогнозирование и оптимизация технологических процессов	<i>Самостоятельная аудиторная работа:</i> работа со справочными источниками, контроль знаний; работа с обучающими программами, проблемные задания. <i>Самостоятельная внеаудиторная работа:</i> Подготовка к занятию, текущему контролю в соответствии с методическими указаниями; разработка алгоритмов технологического процесса; Изучение темы, выполнение заданий и упражнений по теме. Решение ситуационных задач (индивидуальной или коллективной).	14
<b>ИТОГО</b>				<b>28</b>

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (Приложение 2)
2. Оценочные средства для проведения текущего контроля

3. Ситуационные задачи по разделам дисциплины (на образовательном портале)
4. Мультимедийные презентации по разделам дисциплины (на образовательном портале)

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Оптимизация производства в биотехнологии»** в полном объеме представлен в Приложении 1.

В соответствии с рабочим учебным планом в конце изучения учебной дисциплины «Оптимизация производства в биотехнологии» проводится промежуточная аттестация в форме *зачета*.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Основная литература

#### Электронные источники

№	Издания
1	2
1	Производственные технологии [Электронный ресурс]: учебник / Д.П. Лисовская, Е.В. Рощина, Л.А. Галун, Н.М. Кириленко - Минск : Выш. шк., 2009. - 400 с. - Режим доступа: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850617118.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850617118.html</a>

### 8.2. Дополнительная литература

#### Электронные источники

№	Издания
1	Сучкова, Е. П. Разработка инновационной продукции пищевой биотехнологии : учебно-методическое пособие / Е. П. Сучкова, Е. Э. Куприна. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2021. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/283706">https://e.lanbook.com/book/283706</a> (дата обращения: 23.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
1	Пен, Р. З. Статистические методы математического моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов / Р. З. Пен, В. Р. Пен. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-507-45300-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/264239">https://e.lanbook.com/book/264239</a> (дата обращения: 23.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№	Сайты
---	-------

<b>п/п</b>	
1.	<a href="http://www.yandex.ru">http://www.yandex.ru</a> (поисковая система)
2.	<a href="http://rambler.ru">http://rambler.ru</a> (поисковая система)
3.	<a href="https://niap.ion.ru">https://niap.ion.ru</a> Научный Инструмент Анализа Питания
4.	<a href="https://mosgorzdrav.ru/uploads/imperavi/ru-RU/pr.pdf">https://mosgorzdrav.ru/uploads/imperavi/ru-RU/pr.pdf</a> Порядок проведения исследований эффективности специализированной диетической лечебной профилактической пищевой продукции
5.	<a href="https://prezentacija.biz">https://prezentacija.biz</a> (презентации по различным учебным дисциплинам)
6.	<a href="https://ru.smiletemplates.com">https://ru.smiletemplates.com</a> (шаблоны презентаций)

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в Приложении 2.

## 11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Адрес страницы кафедры <https://sgmu.ru/university/departments/departments/kafedra-farmatsevticheskoy-tekhnologii-i-biotekhnologii/>
2. Образовательный портал СГМУ [www.el.sgm.ru](http://www.el.sgm.ru)
3. Использование режима общения посредством ВКонтакте для контроля самостоятельной работы студентов, индивидуальных консультаций.
4. Электронно-библиотечные системы, рекомендованные обучающимся для использования в учебном процессе.
  - ✓ ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/> ООО «Политехресурс»
  - ✓ ЭБС «Консультант врача» <http://www.rosmedlib.ru/> ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением - Комплексный медицинский консалтинг»
  - ✓ ЭБС IPRsmart <http://www.iprbookshop.ru/> ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»
  - ✓ Национальный цифровой ресурс «Рукопт» <http://www.rucont.lib.ru> ООО Центральный коллектор библиотек "БИБКОМ"

## Программное обеспечение

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows	40751826, 41028339, 41097493, 41323901, 41474839, 45025528, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 62041790, 64238801, 64238803, 64689895, 65454057, 65454061, 65646520, 69044252 – срок действия лицензий – бессрочно.
Microsoft Office	40751826, 41028339, 41097493, 41135313, 41135317, 41323901, 41474839, 41963848, 41993817, 44235762, 45035872, 45954400, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 49569639, 49673030, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 61970472, 62041790, 64238803, 64689898, 65454057 – срок

	действия лицензий – бессрочно.
Kaspersky Endpoint Security, Kaspersky Anti-Virus	№ лицензии 2B1E-230301-122909-1-5885 с 2023-03-01 по 2024-03-10, количество объектов 3500.
CentOSLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
SlackwareLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
MoodleLMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
DrupalCMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Оптимизация производства в биотехнологии» представлено в Приложении 3.

## 13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Оптимизация производства в биотехнологии» представлены в Приложении 4.

## 14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методические материалы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Оптимизация производства в биотехнологии»

- Конспекты лекций;
- Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине.

### Разработчики:

**Доцент кафедры фармацевтической технологии и биотехнологии, к.т.н., доцент**

занимаемая должность

занимаемая должность



подпись

подпись

**Стрижевская В.Н**

инициалы, фамилия

инициалы, фамилия

### Лист регистрации изменений в рабочую программу

Учебный год	Дата и номер изменения	Реквизиты протокола	Раздел, подраздел или пункт рабочей программы	Подпись регистрирующего изменения
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				