



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 26.05.2023 № 5

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

### УТВЕРЖДАЮ

Директор Института общественного  
здоровья, здравоохранения 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	очная
Срок освоения ОПОП	2 года
Кафедра	фармацевтической технологии и биотехнологии

### ОДОБРЕНА

на заседании учебно-методической  
конференции кафедры фармацевтической  
технологии и биотехнологии от «24» апреля  
2023 г. № 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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или ее части)
1	2
	ПК-1 Способен разрабатывать новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию для пищевой промышленности
ИД ПК-1.1 Разрабатывает новые технологические решения с целью повышения качества и безопасности биотехнологической продукции ИД ПК 1-2 Разрабатывает новый ассортимент биотехнологической продукции питания различного назначения	
	ПК-2 Способен управлять испытаниями и внедрением новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности
ИД ПК-2.1 Управляет испытаниями новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности ИД ПК 2-2 Внедряет новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию в пищевую промышленность	

### 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>44</b>	<b>44</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ),	30	30
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Внеаудиторная работа</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	<b>3</b>
	экзамен (Э)	-
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	<b>72</b>
	ЗЕТ	<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 процес-	Прогнозирование развития элементов, связей, структуры. Верификация прогнозов развития технологического процесса (потока). Методы прогнозирования и организации технологиче-

		сов	ских 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	8		14	14	36	Собеседование, самостоятельная работа, комплект ситуационных задач
2	2	Раздел 2. Прогнозирование и оптимизация технологических процессов	6		16	14	36	Собеседование, самостоятельная работа, комплект ситуационных задач.
<b>ИТОГО:</b>			<b>14</b>		<b>30</b>	<b>28</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.	2
3	Лекция 3. Системный анализ технологических процессов.	2
4	Лекция 4. Стохастичность технологических процессов.	2
5	Лекция 5. Прогнозирование развития технологических процессов, как элементов технологического потока	2
6	Лекция 6. Методы прогнозирования и оптимизации технологических процессов	2
7	Лекция 7. Приемы и способы оптимизации производства для выпуска новой продукции	2
<b>ИТОГО</b>		<b>14</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	4
2	Тема 2. Операторные модели и структурные схемы технологических процессов.	4
3	Тема 3. Параметры определения эффективности, надежности, точности и устойчивости технологического потока	4
4	Тема 4. Разработка операторных моделей технологических процессов	2
<b>РАЗДЕЛ 2.</b>		
5	Тема 5. Стохастичность технологических процессов. Планирование эксперимента и программа оптимизации технологического процесса.	4
6	Тема 6. Разработка анкеты ранжирования факторов, влияющих на качество кулинарных изделий. Определение показателей (применение органолептического метода)	4
7	Тема 7. Прогнозирование развития элементов, связей, структуры. Верификация прогнозов развития технологического процесса (потока)	4
8	Тема 8. Квалиметрическое прогнозирование процесса производства полуфабрикатов	4
<b>ИТОГО</b>		<b>30</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	<p><b>Самостоятельная аудиторная работа:</b> работа со справочными источниками, контроль знаний; работа с обучающими программами, проблемные задания.</p> <p><b>Самостоятельная внеаудиторная работа:</b> 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).</p>	14
2	2	Раздел 2. Прогнозирование и оптимизация технологических процессов	<p><b>Самостоятельная аудиторная работа:</b> работа со справочными источниками, контроль знаний; работа с обучающими программами, проблемные задания.</p> <p><b>Самостоятельная внеаудиторная работа:</b> 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).</p>	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

#### Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Волченко, В. И. Оптимизация технологических процессов : учебное пособие / В. И. Волченко, И. Э. Бражная. — Мурманск : МГТУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-907368-17-0.	10

#### Электронные источники

№	Издания
1	2
1	Волченко, В. И. Оптимизация технологических процессов : учебное пособие / В. И. Волченко, И. Э. Бражная. — Мурманск : МГТУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-907368-17-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176303">https://e.lanbook.com/book/176303</a> (дата обращения: 23.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей
2	Бочкарев, В. В. Оптимизация химико-технологических процессов : учебное пособие / В. В. Бочкарев. — Томск : ТПУ, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-4387-0420-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/62913">https://e.lanbook.com/book/62913</a> (дата обращения: 23.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Сорокопуд, А. Ф. Теория технологического потока : учебное пособие / А. Ф. Сорокопуд, И. Б. Плотников. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 201 с. — ISBN 979-5-89289-171-3. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/135205">https://e.lanbook.com/book/135205</a> (дата обращения: 23.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
--

## 8.2. Дополнительная литература

### Печатные источники

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Индустриальные технологические комплексы продуктов питания : учебник / С. Т. Антипов, С. А. Бредихин, В. Ю. Овсянников, В. А. Панфилов ; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-4201-0	1

### 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»

№ п/п	Сайты
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» Контракт № 797КС/11-2022/414 от 21.12.2022, срок доступа до 31.12.2023
  - ✓ ЭБС «Консультант врача» <http://www.rosmedlib.ru/> ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением - Комплексный медицинский консалтинг» Контракт № 762КВ/11-2022/413 от 21.12.2022, срок доступа до 31.12.2023
  - ✓ ЭБС IPRsmart <http://www.iprbookshop.ru/> ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» Лицензионный договор № 9193/22К/247 от 11.07.2022, срок доступа до 14.07.2023г.
  - ✓ Национальный цифровой ресурс «Рукопт» <http://www.rucont.lib.ru> ООО Центральный коллектор библиотек "БИБКОМ" Договор № 418 от 26.12.2022, срок доступа до 31.12.2023

### 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 2В1Е-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 образователь-

ного 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:**

**Ст. научный сотрудник НПЦ ТЗП,  
к.т.н., доц.**

\_\_\_\_\_

*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__				



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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Института общественного здоровья,  
здравоохранения и гуманитарных проблем  
медицины

А.С. Федонников

«29» мая 2023 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

<b>Дисциплина:</b>	<u>Оптимизация производства в биотехнологии</u> (наименование дисциплины)
<b>Направление подготовки:</b>	<u>19.04.01 Биотехнология</u> (код и наименование специальности)
<b>Квалификация:</b>	<u>Магистр</u> (квалификация(степень)выпускника)

Одобен на заседании учебно-методической конференции кафедры фармацевтической  
технологии и биотехнологии  
протокол от «24» апреля 2023 г. № 7.

## 1. КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ

Контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен разрабатывать новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию для пищевой промышленности	ИД ПК-1.1 Разрабатывает новые технологические решения с целью повышения качества и безопасности биотехнологической продукции ИД ПК 1-2 Разрабатывает новый ассортимент биотехнологической продукции питания различного назначения
ПК-2 Способен управлять испытаниями и внедрением новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД ПК-2.1 Управляет испытаниями новых биотехнологий и новой биотехнологической продукции для пищевой промышленности ИД ПК 2.2 Внедряет новые биотехнологии и новую биотехнологическую продукцию в пищевую промышленность

## 2. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Семестр	Шкала оценивания	
	«не зачтено»	«зачтено»
<b>знать</b>		
	<p>Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.</p> <p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию операций технологического процесса,</li> <li>- принципов организации технологического процесса как целостной системы,</li> <li>- приемы построения дерева свойств качественных показателей при прогнозировании нового технологического процесса,</li> <li>- методы прогнозирования и организации технологических процессов,</li> <li>- методов статистического анализа, применяемые для оценки эффективности проведенной оптимизации технологического процесса,</li> <li>- современное высокопроизводительное оборудование; прогрессивные формы и методы обслуживания, методы управления торгово-технологическими процессами</li> </ul>	<p>Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины.</p> <p>Знает ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию операций технологического процесса,</li> <li>- принципов организации технологического процесса как целостной системы,</li> <li>- приемы построения дерева свойств качественных показателей при прогнозировании нового технологического процесса,</li> <li>- методы прогнозирования и организации технологических процессов,</li> <li>- методов статистического анализа, применяемые для оценки эффективности проведенной оптимизации технологического процесса,</li> <li>- современное высокопроизводительное оборудование; прогрессивные формы и методы обслуживания, методы управления тор-</li> </ul>

		гово-технологическими процессами
<b>уметь</b>		
<p>Студент не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить морфологический анализ процесса производства, разрабатывать анкеты ранжирования факторов, влияющих на качество кулинарных изделий,</li> <li>- моделировать технологический процесс, применять современное высокопроизводительное оборудование и создавать на его основе новые технологии, производственных, торговых и других систем,</li> <li>- прогнозировать развитие технологических процессов с новым технологическим оснащением,</li> <li>- применять статистические методы при анализе технологического процесс и принимать управленческие решения на основе проведенного анализа,</li> <li>- применять компьютерные системы в управлении технологическими процессами на предприятиях общественного питания и средства автоматизации для контроля операций - допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу;</li> <li>- большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено</li> </ul>	<p>Студент умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить морфологический анализ процесса производства, разрабатывать анкеты ранжирования факторов, влияющих на качество кулинарных изделий,</li> <li>- моделировать технологический процесс, применять современное высокопроизводительное оборудование и создавать на его основе новые технологии, производственных, торговых и других систем,</li> <li>- прогнозировать развитие технологических процессов с новым технологическим оснащением,</li> <li>- применять статистические методы при анализе технологического процесс и принимать управленческие решения на основе проведенного анализа,</li> <li>- применять компьютерные системы в управлении технологическими процессами на предприятиях общественного питания и средства автоматизации для контроля операций</li> </ul>	
<b>владеть</b>		
<p>Студент не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами анализа морфологического строения технологических линий,</li> <li>- приемами функционально-структурного подхода для решения проблем управления производственным процессом,</li> <li>- приемами разработки нового ассортимента продукции питания различного назначения, организации её выработки в производ-</li> </ul>	<p>Студент показывает глубокое и полное владение всем объемом изучаемой дисциплины, владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами анализа морфологического строения технологических линий,</li> <li>- приемами функционально-структурного подхода для решения проблем управления производственным процессом,</li> <li>- приемами разработки нового ассортимента продукции питания</li> </ul>	

<p>ственных условиях,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- приемами прогнозирования эффективности от оптимизации технологического процесса,</li><li>- приемами оценки основных производственных ресурсов предприятий и практикой выбора оптимальной составляющей производственного процесса,</li><li>- методами оптимизации (совершенствования) технологических процессов предприятий и систем их управления</li><li>- допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу,</li><li>- большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено</li></ul>	<p>различного назначения, организации её выработки в производственных условиях,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- приемами прогнозирования эффективности от оптимизации технологического процесса,</li><li>- приемами оценки основных производственных ресурсов предприятий и практикой выбора оптимальной составляющей производственного процесса,</li><li>- методами оптимизации (совершенствования) технологических процессов предприятий и систем их управления,</li></ul> <p>методы экспериментальной работы, интерпретации и представления результаты научных исследований</p>
--	--

### 3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 3.1 Вопросы, выносимые на экзамен

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

#### 3.2 Примеры ситуационных задач

Содержание ситуационных задач по дисциплине «Оптимизация производства в биотехнологии»:

##### Задача № 1.

При анализе видов брака при изготовлении мясных рубленых полуфабрикатов в столовой для магазина кулинарии выявлено: 13 % изделий имеют неправильную форму; у 11% - неравномерно распределена панировка; 5% - имеют трещины. Выявите вероятные причины брака.

##### Задача № 2

Приготовленные из мяса кнели при тепловой обработке стали жесткими. Выявите все факторы, которые могли повлиять на качество данной кулинарной продукции (используя схему Исикавы).

##### Задача № 3

Используя схему Исикавы выявите наиболее вероятные причины низкого качества следующих кулинарных блюд и изделий: рагу овощное по технологии «Cook&chill» (не сохранена первоначальная форма нарезки составляющих).

Предложите пути оптимизации

##### Задача № 4

Используя схему Исикавы, выявите наиболее вероятные причины низкого качества следующих кулинарных блюд и изделий:

- печенье «Курабье» (плотная, не рассыпчатая текстура)

Предложите пути оптимизации процесса.

##### Задача № 5

Используя схему Исикавы, выявите наиболее вероятные причины низкого качества следующих кулинарных блюд и изделий: рагу овощное (не сохранена первоначальная форма нарезки составляющих)

Предложите пути оптимизации.

##### Задача № 6

Ситуационная задача: Используя схему Исикавы выявите наиболее вероятные причины низкого качества следующих кулинарных блюд и изделий: котлета натуральная (деформация изделия).

Предложите пути оптимизации технологического процесса

##### Задача № 7

Используя схему Исикавы выявите наиболее вероятные причины низкого качества следующих кулинарных блюд и изделий: картофельное пюре (наличие комочков)

Предложите наиболее вероятные пути оптимизации технологического процесса

#### Задача № 8

Выполните морфологический анализ ведущих операций: для линии производства подового хлеба

#### Задача № 9

Учитывая, что управляемость технологического потока есть один из показателей его качества, предложите методы оценки и измерения этого показателя: для линии производства TopLine 4000

Машина полностью выполнена из нержавеющей стали.

Режущие и декорирующие валы могут изготавливаться под изделия различной формы.

Состав линии:

Калибратор. Калибратор предназначен для производства бесконечной тестовой ленты необходимой толщины.

Для снятия напряжения теста после калибровки используется подвижной вал.

Дозатор начинки. Дозатор может быть поршневого или шнекового типа, в зависимости от типа дозируемой начинки.

Дозирование начинки возможно непрерывно или порционно.

Работа дозатора и гильотины синхронизирована.

Капельные увлажнители. Увлажнители предназначены для нанесения на тестовую ленту сахарного сиропа и т.п.

Посыпатели. Посыпатели изюма, сахара. Имеют регулировки по ширине и количеству наносимого продукта.

Ассортимент изделий:

- изделия, нарезанные из тестовой ленты: круассаны, пицца, волован;
- изделия из двух слоев теста: волован, круглые пироги с начинкой, изделия с декором "сеточка", двухслойные изделия с декором;
- изделия свернутые: свернутые изделия с декором, плетенный штрудель, "свинные ушки", изделия с резным декором, "петушинный гребешок", бантики, карманы.

#### Задача № 10

Составьте морфологическую схему и, учитывая, что управляемость технологического потока есть один из показателей его качества, предложите методы оценки и измерения этого показателя: для линии производства нарезанных овощей для приготовления салатов, супов, для консервной промышленности (нарезка - кубик)

Продукт на выходе: нарезанные кубиком овощи

Экспликация оборудования:

1. Транспортер подачи с бункером загрузки
2. Моечная машина ВОС 910 (производительность 1т/ч, 2т/ч, 3т/ч, 4т/ч, 5т/ч и более)
3. Транспортер подачи с бункером загрузки
4. Транспортер инспекции
5. Транспортер подачи с бункером загрузки
6. Машина очистительная ВОС-215 АМ

7. Транспортёр подачи с бункером загрузки
8. Транспортёр инспекции
9. Транспортёр подачи с бункером загрузки
10. Корнеплодорезка ВОС-819
11. Транспортёр подачи с бункером загрузки
12. Машина сортировки
13. Машина сульфитации

### **3.3. Примеры вопросов рубежного контроля (при собеседовании)**

1. В чем сложность проблемы создания поточной линии?
2. Что вкладывается в понятие «морфология технологического потока»?
3. Каким образом «устроен» и организован технологический поток как система процессов?
4. Почему современные методы научных исследований и разработки технологии пищевых производств базируются на вероятном, стохастическом описании?
5. Почему функционирование технологического потока носит вероятностный характер?
6. Почему управление является важным системообразующим фактором технологического потока?
7. Каковы принципы на которых базируется квалиметрическая оценка объектов?
8. Какой смысл вкладывается в понятие точности и устойчивости технологического потока?
9. Каковы принципы статистического управления технологическим потоком?
10. Каков порядок обработки экспериментально полученной информации о надежности объекта?
11. Каковы особенности моделирования строения и функций технологического потока как системы процессов?
12. Каковы разновидности функциональной организации технологических систем?
13. Каков порядок разделения технологического потока в процессе его системного анализа?
14. Каковы характерные черты технологических систем, перспективных с точки зрения развития?
15. Что вы понимаете под стабильностью функционирования подсистемы? Каковы методы её оценки?
16. Какая величина является мерой чувствительности технологического потока, операции, процесса?
17. Что вы понимаете под противоречием технологического потока?
18. Почему развитие технологической линии диалектически связано с разрешением одного или нескольких противоречий?

19. Что представляет собой фактический материал для прогнозирования развития технологических потоков в перерабатывающих отраслях?
20. Как рассчитывается технический уровень структуры технологического потока?
21. Каков порядок организации работы с целью прогнозирования тенденций развития технологических линий?
22. Каков физический смысл оценки уровня связи в технологическом потоке?
23. Чем, по вашему мнению, диктуется необходимость верификации прогнозов?
24. Оптимизация технологических процессов в условиях частичной неопределенности
25. Оптимизация больших систем

### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Оптимизация технологических процессов в условиях частичной неопределенности
2. Оптимизация больших систем
3. Каковы особенности моделирования строения и функций технологического потока как системы процессов?
4. Каковы разновидности функциональной организации технологических систем?
5. Каков порядок разделения технологического потока в процессе его системного анализа

### **Критерии оценки результатов**

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
<b><i>высокий</i></b>	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
<b>базовый</b>	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
<b>пороговый</b>	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
—	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий



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

**КАФЕДРА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой фармацевтической  
технологии и биотехнологии

 Д.В. Тупикин  
«24» апреля 2023 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина: **Оптимизация производства в биотехнологии**

Специальность (направление подготовки): Биотехнология

Форма обучения: очная

Курс 1 Семестр 2

Составители: к.т.н., доцент В.Н. Стрижевская

Одобрены на заседании учебно-методической конференции кафедры фармацевтической технологии и биотехнологии протокол от «24 » апреля 2023 г. № 7 .

**Сведения о материально-техническом обеспечении,  
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине  
«Оптимизация производства в биотехнологии»**

№ п/п	Адрес (местоположение) здания, строения, сооружения, помещения	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Назначение оснащенных зданий, сооружений, помещений*, территорий с указанием площади (кв.м.)	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических, объектов физической культуры и спорта	Наименование объекта	Инвентарный номер
1.	410005, г. Саратов, ул. Кутякова, д. 109, цокольный этаж	Оперативное управление	Учебное помещение 900,6 м <sup>2</sup>	Аудитории для лабораторных занятий (площади научно-производственного центра технологий здорового питания СГМУ (НПЦ ТЗП СГМУ)	<p>Мясорубка МИМ-300</p> <p>Печь конвекционная SMEG ALFA 141 XE</p> <p>Расстоечный шкаф Камик АРГО 100</p> <p>Пароконвектомат ПКА 10-1/1ВМ2</p> <p>Хлебопекарная ярусная печь ХПЭ-500</p> <p>Машина для просеивания муки МПВ-150</p> <p>Машина тестораскаточная МРТ-1</p> <p>Мармит вторых блюд паровой ЭМК-70-01</p> <p>Прилавок для столовых приборов ПСП-70М</p> <p>Компактный настольный кухонный процессор фирмы Robot Coupe</p>	<p>000011010600022</p> <p>201304000000107</p> <p>201304000000108</p> <p>201905000000002</p> <p>000021010604871</p>

					R 301 Погружной блендер Robot Coupe CMP Combi Овощерезка МПР- 350М Слайсер SLIGER 220 ES-8 Микроволновая печь Rolsen MG1770 TD Весы CAS CW-05 Пресс-гриль Roller Grill Majestik Комплексная система очистки, умягчения воды VP 1054/Glack WS1 Погружной блендер Robot Coupe CMP Combi Овощерезка МПР- 350М Слайсер SLIGER 220 ES-8 Микроволновая печь Rolsen MG1770 TD	
--	--	--	--	--	---	--

№ п/п	Адрес (местоположение) здания, строения, сооружения, помещения, помещения	Собственность или оперативное управление, хозяйственное ведение, аренда, субаренда, безвозмездное	Наименование дисциплины	Назначение оснащенных зданий, сооружений, помещений*, территорий с указанием площади (кв.м.)	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических, объектов физической культуры и спор-	Наименование объекта	Инвентарный номер
----------	---	---	-------------------------	--	--	----------------------	-------------------

		пользование			та		
1	Ул. Кутякова 109, Учебный корпус №6 СГМУ им. В.И.Разумовского, 2 этаж	Оперативное управление	Технология полу- чения пищевого белка	Учебно-лекционное помещение (S= 25 м <sup>2</sup> )	Компьютерный класс	Стол преподавателя (2 шт.)	120000000000880
						Стол письменный однотумбо- вый (1 шт)	000011010605381
						Стол компьютерный на метал- лическом каркасе (10 шт.)	000000000015616 000000000015617 000000000015618 000000000015619 000000000015620 000000000015621 000000000015612 000000000015613 000000000015614 000000000015615
						Стол компьютерный (3 шт)	000000000013888 000000000013890 000000000018889
						Парта (5 шт.)	000011010600625 000000000015649 000000000015651 000000000015653 000000000015654
						Доска аудиторная (1 шт.)	000000000015909
						Стул (20 шт.)	A012.1000600517
						Ноутбук Dell Inspiron 5567	201710000000565
						Облучатель-рециркулятор воз- духа ультрафиолетовый бакте- рицидный ОРБ-1Н "POZIS"	202011000000480
						Проектор мультимедийный Optoma ML330 Grey	201910000000233
						Сплит-система ROYAL CLIMA RC-V76HN (страна прооис- хождения Китай)	201507000000070

**Сведения о кадровом обеспечении,  
необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине  
«Оптимизация производства в биотехнологии»**

ФИО преподавателя	Условия привлечения (штатный, внутренний совместитель, внешний совместитель, по договору)	Занимаемая должность, ученая степень/ученое звание	Перечень преподаваемых дисциплин согласно учебному плану	Образование (какое образовательное учреждение профессионального образования окончил, год)	Уровень образования, наименование специальности по диплому, наименование присвоенной квалификации	Объем учебной нагрузки по дисциплине (доля ставки)	Сведения о дополнительном профессиональном образовании, год		Общий стаж работы	Стаж практической работы по профилю образовательной программы в профильных организациях с указанием периода работы и должности
							спец	пед		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Стрижевская Виктория Николаевна	штатный	Ст науч.сотрудник научно-производственного центра технологий здорового питания (НПЦ ТЗП) СГМУ, к.т.н., доцент кафедры фармацевтической технологии и биотехнологии	Методология научных исследований в пищевой биотехнологии, Инновационные биотехнологии пищевых систем, Оптимизация производства в биотехнологии, Технологии продуктов быстрого питания и пищевых концентратов	СГАВМиБТ, 1997	Высшее, Инженер-технолог «Технология мяса и мясных продуктов»	0,1	«Биотехнология продуктов функционального и профилактического питания», 72 ч., Санкт-Петербург	«Информационные технологии в образовании. Электронная образовательная среда», 24 ч., СГАУ им. Н.И. Вавилова г. Саратов	27	24 СГАУ им. Н.И. Вавилова, 1997 – 2022 (ассистент, ст.преподаватель, доцент) СГМУ 2022 – по настоящее время (ст.науч.сотрудник НПЦ ТЗП, доцент)

							тер-бургский политехнический университет Петра Великого, Институт биомедицинских систем и биотехнологий, Высшая школа биотехнологий и пищевых производств			
--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--

