



**САМАРСКИЙ
ПОЛИТЕХ**
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор СамГТУ, профессор
Д. Е. Быков

«24» 10 2019 г.

М.п.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
(ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ)
по направлению 19.03.01 «Биотехнология»**

«Биотехнология»

Самара
2019 год

Разработчики программы ДПО:
к.фарм.н., доцент, доцент кафедры «Технология
пищевых производств и биотехнология»
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность



Машченко З.Е.
(Ф.И.О.)

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

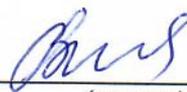
(подпись)

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Директор ИДО

«24» 10 2019 г.



(подпись)

Живаева В.В.
(Ф.И.О.)

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Категория слушателей на обучение которых рассчитана программа ДПО (далее – программа):

Профессорско-преподавательский состав высших и средних специальных учебных заведений, руководители и специалисты биотехнологических предприятий

1.2. Сфера применения слушателями полученных профессиональных компетенций, умений и знаний.

Программа «Биотехнология» направлена на ознакомление слушателей с основами биотехнологии производства пищевых продуктов, сельскохозяйственной продукции, лекарственных средств, а также в области экологии и других смежных наук.

Планом занятий предусмотрено не только теоретическое обучение слушателей, но и практические занятия, а также самостоятельная работа.

Занятия со слушателями будет проводить профессорско-преподавательский состав кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология».

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГОТОВКИ ПО ПРОГРАММЕ

2.1. Нормативный срок освоения программы – 256 часов.

2.2. Режим обучения: 16 часов в неделю

2.3. Формы обучения: очно-заочная

3. ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Слушатель, освоивший программу, должен:

3.1. обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

ПК-1: способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

ПК-3: готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

ПК-8: способность работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности

ПК-11: готовность использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ

ПК-12: способность участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива

3.2. владеть:

- методами входного контроля сырья и материалов;
- методами контроля качества выпускаемой продукции;
- анализом научно-технической информации, методами литературного и патентного поиска по тематике исследования
- навыками расчета и подбора технологического оборудования

3.3. уметь:

- проводить входной контроль сырья и материалов;
- использовать типовые методы контроля качества выпускаемой продукции;
- изучать научно-технической информации, выполнение литературного и патентного поиска по тематике исследования;
- собирать исходные данные для проектирования технологических процессов и установок;
- участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации.

3.4. знать:

- получение, исследование и применение ферментов, вирусов, микроорганизмов, клеточных культур животных и растений, продуктов их биосинтеза и биотрансформации;
- технологии получения продукции с использованием микробиологического синтеза, биокатализа, геной инженерии и нанобиотехнологий;
- эксплуатацию и управления качеством биотехнологических производств с соблюдением требований национальных и международных нормативных актов;
- организацию и проведение контроля качества сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции

4. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ

Структура программы должна быть представлена в табл. 1.

Таблица 1

Учебный план программы ДПО «Биотехнология»

№ п/п	Наименование модулей	Всего, час.	В том числе:			
			Лекции	Практически е занятия (семинары), лабораторн ые работы	Самост оатель ная работа	Форма контроля
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	Модуль 1 Морфология и метаболизм микроорганизмов	16	2	4	10	Зачет с оценкой
2.	Модуль 2 Системы менеджмента качества на биотехнологических предприятиях	16	2	4	10	Зачет с оценкой

3.	Модуль 3 Молекулярная биотехнология	16	2	4	10	Зачет с оценкой
4.	Модуль 4 Теоретические основы биотехнологии	18	2	4	12	Экзамен
5.	Модуль 5 Основы прикладной молекулярной биотехнологии	20	2	4	14	Экзамен
6.	Модуль 6 Оборудование биотехнологических предприятий	16	2	4	10	Экзамен
7.	Модуль 7 Проектирование биотехнологических предприятий	16	2	4	10	Экзамен
8.	Модуль 8 Пищевая биотехнология	38	6	12	20	Экзамен
9.	Модуль 9 Экологическая биотехнология	28	4	8	16	Зачет с оценкой
10.	Модуль 10 Фармацевтическая биотехнология	26	4	6	16	Зачет с оценкой
11.	Модуль 11 Сельскохозяйственная биотехнология	22	6		16	Зачет с оценкой
<i>Итоговая аттестация</i>		<i>24</i>				
<i>Итого</i>		<i>256 часов</i>	<i>34</i>	<i>54</i>	<i>144</i>	

4.2. Календарный учебный график программы

Таблица 2

Вид занятий (часы)	Количество дней, недель																Всего часов
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Лекции	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2							34
Практические занятия (семинары), лабораторные работы	4	4	4	4	6	6	6	6	6	8							54
Самостоятельная работа	8	8	8	8	6	6	6	8	8	6	16	16	16	16	8		144
Зачет																	
ВКР															8	16	24
Итого																	256

5. ТРЕБОВАНИЯ К МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ ПРОГРАММЫ

5.1. Форма учебно-тематического плана программы представлена в табл. 3.

Таблица 3

Учебно-тематический план программы

«Биотехнология»

п/п	Наименование модулей, разделов и тем	Всего, час.	В том числе:			
			Лекции	Практические занятия (семинары), лабораторные работы	Самостоятельная работа	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7
1.	Модуль 1 «Морфология и метаболизм микроорганизмов»	16	2	4	10	Зачет с оценкой
	Тема 1. Морфология микроорганизмов..	6	2	4		
	Тема 2. Метаболизм микроорганизмов.	5			5	
	Тема 3. Анаболизм микроорганизмов.	5			5	
2.	Модуль 2 «Системы менеджмента качества на биотехнологических предприятиях»	16	2	4	10	Зачет с оценкой
	Тема 1. Системы качества	2	2	2		
	Тема 2. Функционирование систем качества на предприятии	7		2	5	
	Тема 3. Сертификация и аудит систем качества на предприятии	5			5	
3.	Модуль 3 «Молекулярная биотехнология»	16	2	4	10	Зачет с оценкой
	Тема 1. Введение в технологию рекомбинантных ДНК	7	2		5	
	Тема 2. Химический синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК	4		4		
	Тема 3. Направленный мутагенез и генная инженерия белков	5			5	
4.	Модуль 4 «Теоретические основы биотехнологии»	18	2	4	12	Экзамен
	Тема 1. Микробный метаболизм и его регуляция	8	2	2	4	
	Тема 2. Закономерности роста микроорганизмов	6		2	4	
	Тема 3. Промышленный микробиологический синтез	4			4	
5.	Модуль 5 «Основы прикладной молекулярной биотехнологии»	20	2	4	14	Экзамен
	Тема 1. Молекулярная биотехнология микробиологических систем	6	2	4		
	Тема 2. Эукариотические системы	7			7	
	Тема 3. Контроль исследований в области молекулярной биотехнологии и патентование биотехнологических изобретений	7			7	
6.	Модуль 6 «Оборудование	16	2	4	10	Экзамен

	биотехнологических предприятий»					
	Тема 1. Оборудование, используемое в пищевой биотехнологии	6	2	4		
	Тема 2. Оборудование, используемое в фармацевтической биотехнологии	5			5	
	Тема 3. Вспомогательное оборудование, используемое в биотехнологии	5			5	
7.	Модуль 7 «Проектирование биотехнологических предприятий»	16	2	4	10	Экзамен
	Тема 1. Основы проектирования предприятий отрасли	11	2	4	5	
	Тема 2. Промышленные здания и сооружения	5			5	
8.	Модуль 8 «Пищевая биотехнология»	38	6	12	20	Экзамен
	Тема 1. Пищевая биотехнология продуктов растительного и животного происхождения	34	10	24		
	Тема 2. Генно-модифицированные продукты питания	8	8			
	Тема 3. Теоретические основы разработки продуктов питания	4	4			
9.	Модуль 9 «Экологическая биотехнология»	28	4	8	16	Зачет с оценкой
	Тема 1. Биологическая очистка сточных вод	10	2	4	4	
	Тема 2. Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов	4			4	
	Тема 3. Биоремедиация почв	6	2		4	
	Тема 4. Переработка органических отходов	8		4	4	
10.	Модуль 10 «Фармацевтическая биотехнология»	26	4	6	16	Зачет с оценкой
	Тема 1. Антибиотики	14	4		10	
	Тема 2. Препараты нормофлоры и пробиотики	10	2	6	2	
	Тема 3. Получение лекарственных средств на основе культур клеток растений методом биотехнологии	4			4	
11.	Модуль 11 «Сельскохозяйственная биотехнология»	22	6		16	Зачет с оценкой
	Тема 1. Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве.	6	2		4	
	Тема 2. Применение генной инженерии в агrobiотехнологии.	6	2		4	
	Тема 3. Биотехнология в животноводстве.	4			4	
	Тема 4. Биотехнология белка, фитогормонов и стимуляторов роста для нужд сельского хозяйства.	6	2		4	
	Итоговая аттестация	24				
	Итого	256 часа				

5.2. Форма учебной программы по модулю представлена в табл. 4.1-4.11

Таблица 4.1

Рабочая программа
по модулю 1 «Морфология и метаболизм микроорганизмов»

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
	Тема 1. Морфология микроорганизмов.	Строение и функции гиалоплазмы, цитоплазматической мембраны, мембран цитоплазмы. Клеточное ядро Клеточный цикл. Митотическое деление клеток.
	Тема 2. Метаболизм микроорганизмов.	Транспорт питательных веществ в клетку. Простая диффузия. Облегченная диффузия. Активный транспорт. Транслокация. Типы питания у микроорганизмов. Источники энергии, доноры электронов, источники углерода. Катаболизм глюкозы. Основные стадии катаболизма глюкозы. Пути гликолиза: путь Эмбдена-Мейергофа-Парнаса, гексозомонофосфатный путь, кетодезокси-фосфоглюконатный путь.
	Тема 3. Анаболизм микроорганизмов.	Анаболический пул у микроорганизмов. Основные компоненты конструктивного метаболизма. Роль ЦТК и глиоксилатного шунта.
	Лабораторные работы	Получение накопительной культуры микроорганизмов, вызывающих аммонификацию белковых веществ. Изучение морфологии микроорганизмов полученной накопительной культуры. Качественные реакции на продукты гнилостного распада белка.
	Используемые образовательные технологии	Для реализации компетентностного подхода при преподавании дисциплины используются пассивные виды занятий (лекции) и активные виды занятий (лабораторные работы).
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нетрусов, А. И. Микробиология [Текст]: учеб. / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – М. : Академия, 2012. – 379 с.: ил., табл. – (Высш. проф. образование. Бакалавриат). – Библиогр.: с. 375. – ISBN 978-5-7695-8411-4 (в пер.). 2. Белясова Н.А. Микробиология [Электронный ресурс]: учебник/ Белясова Н.А. — Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 443 с. – ISBN 978-985-06-2131-3. 3. Общая биология и микробиология [Текст] : учеб. пособие / А. Ю. Просеков [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Проспект Науки, 2012. - 319 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 318-319. - ISBN 978-5-903090-71-6 (в пер.)

Таблица 4.2

Рабочая программа

по модулю 2 «Системы менеджмента качества на биотехнологических предприятиях»

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
	Тема 1. Системы качества	Модель системы качества по международным стандартам серии ИСО 9000. Структура, состав и содержание стандартов ИСО.
	Тема 2. Функционирование систем качества на предприятии	Функционирование систем качества на предприятии. Обеспечение функционирования систем качества. Принципы системы менеджмента качества при производстве биотехнологической продукции. Идентификация потенциального риска. Установление мер контроля. Минимизация риска. Установление и соблюдение предельных

		значений параметров. Разработка корректирующих действий.
	Тема 3. Сертификация и аудит систем качества на предприятии	Сертификация и аудит систем качества на предприятии. Назначение и роль сертификации систем качества. Понятие об аудите качества.
	Практические занятия	Факторы, влияющие на качество. Организация контроля производства и проведения испытаний и анализа продукции условия хранения, транспортирования и реализации. Система HACCP. Проведение аудита на предприятии системы качества.
	Используемые образовательные технологии	Для реализации компетентного подхода при преподавании дисциплины используются пассивные виды занятий (лекции) и активные виды занятий (практические занятия).
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<p>Качалов, В. А. Аудит систем менеджмента на соответствие требованиям ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 [Текст] : практикум: в 2 т. / В. А. Качалов. - М. : ИздАТ. Т.1. - 2012. - 637 с. : табл. - ISBN 978-5-86656-259-6 (в пер.)</p> <p>Качалов, В. А. Аудит систем менеджмента на соответствие требованиям ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 [Текст] : практикум: в 2 т. / В. А. Качалов. - М. : ИздАТ. Т.2. - 2012. - 398 с. - ISBN 978-5-86656-260-2 (в пер.)</p> <p>Никитченко В.Е. Система обеспечения безопасности пищевой продукции на основе принципов HACCP [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Никитченко В.Е., Серёгин И.Г., Никитченко Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2010.— 208 с.</p> <p>Управление качеством на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности [Электронный ресурс]: учебник/ А.Н. Австриевских [и др.]— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007.— 268 с.</p>

Таблица 4.3

Рабочая программа
по модулю 3 «Молекулярная биотехнология»

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
	Тема 1. Введение в технологию рекомбинантных ДНК	Биологические системы, использующиеся в молекулярной биотехнологии. Прокариоты и эукариоты. <i>Echerichia coli</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> . Культуры эукариотических клеток.
	Тема 2. Химический синтез, определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК	Химический синтез ДНК. Фосфорамидный метод. Синтез генов.
	Тема 3. Направленный мутагенез и генная инженерия белков	Методика направленного мутагенеза. Олигонуклеотид-направленный мутагенез с использованием ДНК фага M13, плазмидной ДНК, ПЦР-амплификации. Случайный мутагенез с использованием «вырожденных» олигонуклеотидных праймеров, аналогов нуклеотидов.
	Лабораторная работа	Исследование состава нуклеиновых кислот дрожжевых клеток. Проведение качественных реакций на пуриновые основания, пентозную группировку и фосфорную кислоту.
	Используемые образовательные технологии	Для реализации компетентного подхода при преподавании дисциплины используются пассивные виды занятий (лекции) и

		активные виды занятий (лабораторная работа).
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чхенкели, В.А. Биотехнология: учеб. пособие. / В.А. Чхенкели. - СПб.: Проспект Науки, 2014. - 335 с. - 978-5-906109-06-4. 2. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Текст] : пер.с нем. / Р Шмид. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2014. - 324 с. : ил. - Парал. тит. л. нем. - Библиогр.: с. 294. - ISBN 978--5-94774-767-6 (в пер.) 3. Клунова, С.М. Биотехнология: учеб. / С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина. - М.: Академия, 2010. - 256 с. - ISBN 978-5-7695-6697-4

Таблица 4.4

Рабочая программа
по модулю 4 «Водоподготовка»

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
	Тема 1. Микробный метаболизм и его регуляция	Характеристика основных разделов биотехнологии. Микробный метаболизм и механизмы его регуляции: первичные метаболиты. Микробный метаболизм и механизмы его регуляции: вторичные метаболиты. Понятие о сверхсинтезе и причине его возникновения
	Тема 2. Закономерности роста микроорганизмов	Способы и методы культивирования продуцентов. Кривая роста микроорганизма в условиях непрерывного культивирования. Методы поддержания динамического равновесия в биореакторе. Хемостатный метод. Турбидостатный метод.
	Тема 3. Промышленный микробиологический синтез	Промышленное производство продуктов микробиологического синтеза. Получение ферментных препаратов методом поверхностного и глубинного культивирования.
	Практические занятия	<p>Оптимизация процессов ферментации. Оптимизация состава питательных сред. Оптимизация изменения технологических параметров. Оптимизация непрерывных процессов.</p> <p>Подготовка биореактора к посеву и выращивание микроорганизмов. Подбор штаммов и работа с ними. Стерилизация оборудования. Разведение культуры продуцента. Процесс культивирования микроорганизмов. Промышленное получение ферментов. Промышленное получение ферментных препаратов из растительного сырья. Промышленное получение ферментных препаратов из животного сырья. Применение ферментов в технологии сырья и продуктов животного происхождения.</p>
	Используемые образовательные технологии	Для реализации компетентного подхода при преподавании дисциплины используются пассивные виды занятий (лекции) и активные виды занятий (лабораторные работы).
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чхенкели, В.А. Биотехнология [Текст]: учеб. пособие. СПб.: Проспект Науки, 2014. - 335 с. 2. Максимов Г.В., Василенко В.Н., Клименко А.И., Максимов

литературы	А.Г., Ленкова Н.В. Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Максимов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 471 с. — ISBN 978-5-4486-0278-8.
------------	--

Таблица 4.5

Рабочая программа

по модулю 5 «Основы прикладной молекулярной биотехнологии»

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
	Тема 1. Молекулярная биотехнология микробиологических систем	Молекулярная диагностика. Методы иммунодиагностики. Моноклональные антитела. Системы ДНК-диагностики. Гибридизационные зонды. Геномная дактилоскопия. Использование полиморфных ДНК-маркеров. Молекулярная диагностика генетических заболеваний. Метод ПЦР/ЛОЗ. Использование рекомбинантных микроорганизмов для получения коммерческих продуктов. Эндонуклеазы рестрикции. Малые биологические молекулы. Синтез аминокислот. Клонирование генов биосинтеза антибиотиков. Разработка новых методов получения поликетидных антибиотиков. Микробиологический синтез каучука, животного биополимера с адгезивными свойствами, полигидроксиалканоеатов.
	Тема 2. Эукариотические системы	Молекулярная генетика человека. Генетическое сцепление и картирование генов. Обнаружение и оценка генетического сцепления у человека. Построение генетических карт хромосом человека. Генетический полиморфизм. Картирование локуса генетического заболевания в определенном районе хромосомы. Построение мультилокусных хромосомных карт человека.
	Тема 3. Контроль исследований в области молекулярной биотехнологии и патентование биотехнологических изобретений	Патентование биотехнологических изобретений. Общие вопросы патентования изобретений. Патентование изобретений в разных странах. Патентование ДНК-последовательностей. Патентование многоклеточных организмов. Патентование и фундаментальные исследования
	Практические занятия	Применение методов молекулярной биотехнологии в медицине. Методы иммунодиагностики. Моноклональные антитела. Молекулярная диагностика генетических заболеваний. Лекарственные препараты. Ферменты. Вакцины. Антибиотики. Биополимеры Молекулярная генетика человека. Построение генетических карт хромосом человека. Клонирование генов заболеваний человека. Контроль исследований в области молекулярной биотехнологии и патентование биотехнологических изобретений. Контроль применения биотехнологических методов. Патентование биотехнологических изобретений.
	Используемые образовательные технологии	Для реализации компетентностного подхода при преподавании дисциплины используются пассивные виды занятий (лекции) и активные виды занятий (практические занятия).
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной	Чхенкели, В.А. Биотехнология [Текст]: учеб. пособие. СПб.: Проспект Науки, 2014. - 335 с. Максимов Г.В., Василенко В.Н., Клименко А.И., Максимов А.Г.,

литературы	Ленкова Н.В. Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Максимов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 471 с. — ISBN 978-5-4486-0278-8.
------------	--

Таблица 4.6

Рабочая программа
по модулю 6 «Оборудование биотехнологических предприятий»

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
	Тема 1. Оборудование, используемое в пищевой биотехнологии	Технологическое оборудование, используемое в бродильном производстве. Оборудование цеха подготовки сырья. Оборудование заторного отделения. Оборудование варочного цеха. Оборудование фильтрационного отделения. Оборудование бродильного цеха. Оборудование цеха дображивания и выдержки напитков. Оборудование для розлива напитков брожения. Технологическое оборудование, используемое в молочной промышленности. Оборудование для приемки, хранения и транспортировки молока и молочных продуктов. Оборудование для тепловой обработки молока и молочных продуктов. Оборудование для механической обработки молока.
	Тема 2. Оборудование, используемое в фармацевтической биотехнологии	Технологическое оборудование, используемое в фармацевтической промышленности. Оборудование для производства твердых и мягких лекарственных форм. Ротационно-пульсационные аппараты. Оборудование для производства стерильных мазей и кремов.
	Тема 3. Вспомогательное оборудование, используемое в биотехнологии	Оборудование общего назначения на предприятиях биотехнологической отрасли. Оснащение и оборудование производственных лабораторий. Виды оборудования используемого в заводских лабораториях. Тенденции развития отрасли приборостроения.
	Практические занятия	Расчет технологического оборудования, используемого в бродильном производстве. Полировочные машины. Дробилки. Заторный аппарат. Сушварочный аппарат. Фильтрационный аппарат. Цилиндроконический танк. Расчет технологического оборудования, используемого в бродильном производстве. Дрожжанки. Аппарат Грейнера. Теплообменники. Фарфасы. Вирпулы. Кег-сервисы. Расчет технологического оборудования, используемого в молочной промышленности. Насосы. Охладители для молока и жидких молочных продуктов. Оросительные охладители. Вакуумные пароконтактные пастеризаторы. Установки для стерилизации молока. Сепараторы-сливкоотделители. Гомогенизаторы. Эмульсаторы. Расчет технологического оборудования, используемого в молочной промышленности. Заквасочники. Оборудование для обработки сгустка. Сыроизготовители. Сыродельные

		ванны. Парафинёры. Творогоизготовители. Оборудование для изготовления плавленных сыров. Варочные установки. Вакуум-аппараты. Конденсаторы. Сушилки. Расчет технологического оборудования, используемого в фармацевтической промышленности. Таблетировальные машины. Мельницы. Смесители. Дозаторы. Машина для рассыпки стерильных препаратов. Сита. Расчет оборудования общего назначения на предприятиях биотехнологической отрасли. Принцип работы лабораторного оборудования (механического, электрического)
	Используемые образовательные технологии	Для реализации компетентного подхода при преподавании дисциплины используются пассивные виды занятий (лекции) и активные виды занятий (практические занятия).
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств [Текст]: учеб. / А.Н. Остриков [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: РАПП, 2009. - 407 с. 2. Машины и аппараты пищевых производств [Текст] : учеб.: в 2 кн. / под ред. В.А. Панфилова. - М.: Высш. шк. - (Учеб. XXI в.). Кн.1. - 2001. - 703 с. 3. Машины и аппараты пищевых производств [Текст]: учеб.: в 2 кн. / под ред. В.А. Панфилова. - М.: Высш. шк. - (Учеб. XXI в.). Кн.2. - 2001. - 1384 с. 4. Инженерные расчеты технологического оборудования предприятий бродильной промышленности [Текст]: учеб. пособие / И.Т. Кретов, С.Т. Антипов, С.В. Шахов. - М: КолосС, 2006. - 391 с.

Таблица 4.7

Рабочая программа
по модулю 7 «Проектирование биотехнологических предприятий»

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
	Тема 1. Основы проектирования предприятий отрасли	Основы проектирования предприятий отрасли. Основные положения по разработке проектов биотехнологических предприятий. Размещение биотехнологических предприятий. Задание на проектирование. Согласование проектов и смет. Генеральный план завода и требования к нему. Содержание проектной документации и стадии проектирования. Инженерные изыскания.
	Тема 2. Промышленные здания и сооружения	Классификация зданий и сооружений. Унификация и типизация промышленных зданий и их элементов. Основные конструктивные схемы и элементы зданий. Объемно-планировочные решения зданий. Вспомогательные здания и помещения. Интерьер зданий.
	Практические занятия	Составление генерального плана биотехнологического предприятия. Мощность, режимы работы и технико-экономические показатели проектируемого предприятия. Нормы размещения биотехнологического оборудования.

Используемые образовательные технологии	Для реализации компетентностного подхода при преподавании дисциплины используются пассивные виды занятий (лекции) и активные виды занятий (практические занятия).
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	Гюнтер Павеллек Комплексное планирование промышленных предприятий [Электронный ресурс]: базовые принципы, методика, ИТ-обеспечение/ Гюнтер Павеллек — Электрон. текстовые данные.— М.: Альпина Паблишер, 2015. — 368 с. Рудик Ф.Я. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования перерабатывающих предприятий [Электронный ресурс]: учебник/ Рудик Ф.Я., Буйлов В.Н., Юдаев Н.В. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Гиорд, Ай Пи Эр Медиа, 2008. — 294 с. Чечина, О.Н. Основы проектирования и оборудование предприятий биотехнологической промышленности [Электронный ресурс]: сб. задач. Ч. 2 / О.Н. Чечина; Самар. гос. техн. ун-т, Технологии пищевых производств и парфюмерно-косметических продуктов. - Электрон. дан. - Самара: [б. и.], 2012. - 260 с.

Таблица 4.8

Рабочая программа
по модулю 8 «Пищевая биотехнология»

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
	Тема 1. Пищевая биотехнология продуктов растительного и животного происхождения	Пищевая биотехнология продуктов из сырья животного происхождения. Получение молочных продуктов. Биотехнологические процессы в производстве мясных и рыбных продуктов Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения. Бродильные производства: производство алкогольных напитков, пиво, вино, спирт, сидр, уксус, квас. Биотехнологические процессы в хлебопечении. Продукты гидролиза крахмала Применение ферментов при выработке фруктовых соков. Консервированные овощи и другие продукты. Продукты из сои Микромицеты в производстве продуктов растительного происхождения. Биотехнология на основе растительных клеток
	Тема 2. Генно-модифицированные продукты питания	Разработка новых продуктов питания на основе генной инженерии. Понятие трансгенных продукты. Методы создания трансгенных продуктов. Отличие трансгенные от натуральных продуктов. Степень безопасности трансгенных пищевых продуктов Традиционные белковые продукты, получаемые путём ферментации. Белок одноклеточных микроорганизмов. Грибной белок (микопротеин). Биотехнология получения гомогенизата и изолята пищевого белка из сырья растительного и животного происхождения. Биотехнология гидробионтов и аквакультуры. Методы культивирования гидробионтов и использование их в технологии пищевых производств.
	Тема 3. Теоретические основы разработки продуктов питания	Теоретические основы разработки продуктов питания. Комплексный поход и разработка продуктов питания. Руководство по разработке продуктов питания. Оценка степени риска при разработке продуктов питания Рациональное использование вторичных продуктов и отходов пищевых производств в решении экологических проблем. Современные

		подходы к использования отходов пищевой промышленности. Современные подходы к использования вторичных продуктов переработки в различных отраслях пищевой промышленности.
	Лабораторные работы	Получение продуктов питания с использованием дрожжей. Приготовление бражки. Анализ зрелой бражки. Определение видимого и истинного отбродов. Определение кислотности и массовой доли этилового спирта. Получение вина с использованием винного гриба. Культивирования винного гриба. Определение физико-химических и микробиологических показателей качества готового винного напитка (кислотность, содержание сахара, плотность и др.). Приготовление хлеба из пшеничной муки высшего сорта ускоренным методом. Расчет рецептуры и количества воды. Подготовка сырья. Замес и анализ теста. Определение титруемой кислотности теста. Определение влажности теста. Брожение – отлежка теста. Разделка теста. Выпечка хлеба. Анализ готового хлеба. Приготовление пивного суслу. Подготовка сырья. Затирание зернопродуктов. Фильтрация затора. Кипячение суслу с хмелем. Анализ готового пива.
	Используемые образовательные технологии	Для реализации компетентностного подхода при преподавании дисциплины используются пассивные виды занятий (лекции) и активные виды занятий (лабораторные работы).
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	Иванова, Л.А. Пищевая биотехнология [Текст] / Л.А. Иванова, Л.И. Войно, И.С. Иванова. – М.: КолосС. Кн.2: Переработка растительного сырья / ред. И. М. Грачева. - 2008. - 472 с.: рис., табл. - (Учеб. и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - Библиогр.: с. 467. Неверова О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения [Электронный ресурс]: учебник / О.А. Неверова, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2014.— 415 с. Зипаев, Д. В. Биотехнология пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Д.В. Зипаев; Самар. гос. техн. ун-т, Технологии пищевых производства парфюмерно-косметических продуктов. - Электрон. дан. - Самара: [б. и.], 2014. - on-line. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. - Б. ц. [Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ] Зипаев, Д.В. Пищевая биотехнология [Электронный ресурс]: лаборатор. практикум / Д.В. Зипаев, Е.Ю. Руденко, А.Г. Кашаев; Самар. гос. техн. ун-т, Технологии пищевых производств и парфюмерно-косметических продуктов. - Электрон. дан. - Самара: [б. и.], 2010. - on-line. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. - Б. ц. [Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ]

Таблица 4.9

Рабочая программа

по модулю 9 «Экологическая биотехнология»

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
	Тема 1. Биологическая очистка сточных вод	Общие принципы очистки сточных вод. Классификация методов биологической очистки сточных вод.

		Показатели работы очистных сооружений и их сравнение.
	Тема 2. Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов	Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов. Биологические (биофильтры, биосорбенты) методы очистки воздуха и газовоздушных выбросов.
	Тема 3. Биоремедиация почв	Общая характеристика методов и технологий ремедиации загрязненных почв. Основные факторы, влияющие на выбор способов ремедиации почв: свойства веществ-загрязнителей и почвенной среды. Классификация методов и технологий ремедиации загрязненных почв.
	Тема 4. Переработка органических отходов	Микробиологическая переработка органических отходов. Микробиологическая конверсия органических отходов в кормовой белок. Особенности переработки в кормовые продукты некоторых отходов.
	Лабораторные работы	«Очистка сточных вод при помощи отходов пивоваренной промышленности». Предварительная подготовка отходов пивоваренной промышленности. Активация пивной дробины. Очистка модельного раствора сточных вод. Проверка эффективности очистки опытного раствора сточных вод. «Биоконверсия органических отходов в этанол». Предварительная подготовка пивной дробины. Кислотный гидролиз дробины. Выращивание дрожжей, производящих этанол. Освобождение фильтрата от диоксида углерода. Тарирование пикнометра. Определение массовой доли спирта.
	Используемые образовательные технологии	Для реализации компетентного подхода при преподавании дисциплины используются пассивные виды занятий (лекции) и активные виды занятий (лабораторные работы).
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	Кузнецов, А.Е. Прикладная экобиотехнология : учебное пособие. Т.1 / А.Е. Кузнецов, Н.Б. Градова, С.В. Лушников. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 638 с. Кузнецов, А.Е. Прикладная экобиотехнология : учебное пособие. Т.2 / А.Е. Кузнецов, Н.Б. Градова, С.В. Лушников. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 494 с. Корзун Н.Л. Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие для лекционных и практических занятий магистрантов специальностей 270800 «Строительство», магистерской программы 27080.68 «Инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков» (ВВм)/ Корзун Н.Л. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 187 с.

Таблица 4.10

Рабочая программа
по модулю 10 «Фармацевтическая биотехнология»

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
	Тема 1. Антибиотики	Классификация антибиотиков. Определение антимикробной активности антибиотиков. Условия ферментации антибиотиков. Рост биомассы антибиотиков. Механизмы защиты продуцентов от антибиотиков. Ретроингибирование антибиотиков. Механизмы развития резистентности у бактерий к антибиотикам.
	Тема 2. Препараты	Нормальная (резидентская) микрофлора желудочно-кишечного

	нормофлоры и пробиотики	тракта и ее значение для здоровья человека Технология культивирования клеток микроорганизмов при получении препаратов нормофлоров и пробиотиков колибактерин, бифидумбактерин, лактобактерин)
	Тема 3. Получение лекарственных средств на основе культур клеток растений методом биотехнологии	Возможности развития использования биотехнологии в получении культуры клеток и тканей растений при получении лекарственных средств. Определение каллусной культуры получение каллуса, особенности питательной среды, стадии получения биомассы, преимущества каллусных и суспензионных культур). Технологический режим выращивания растительных клеток. Биотрансформация как перспективное направление в получении лекарственных средств на основе культур клеток растений
	Лабораторные работы	Выделение почвенных микроорганизмов как объектов для скрининга антибиотиков Идентификация микроорганизмов-симбиотов лекарственных препаратов нормофлоры
	Используемые образовательные технологии	Для реализации компетентного подхода при преподавании дисциплины используются пассивные виды занятий (лекции) и активные виды занятий (лабораторные работы).
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	Фармацевтическая биотехнология [Текст] : рук. к практ. занятиям: учеб. пособие / С. Н. Орехов ; под ред.: В. А. Быкова, А. В. Катлинского. - М. : Гэотар-Медиа, 2013. - 381 с. Биотехнология [Текст] : учеб. пособие / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева ; под ред. А. В. Катлинского. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 254 с. Введение в фармацевтическую микробиологию. [Текст] : учеб. пособие / В. И. Кочеровец [и др.] ; Под ред.: В. А. Галынкина, В. И. Кочеровца. - СПб. : Проспект Науки, 2014. - 238 с.

Таблица 4.11

Рабочая программа
по модулю 11 «Сельскохозяйственная биотехнология»

№ п/п	Наименование модуля, разделов и тем	Содержание обучения (по темам в дидактических единицах), наименование и тематика лабораторных работ, практических занятий (семинаров), самостоятельной работы, используемых образовательных технологий и рекомендуемой литературы
1.	2.	3.
	Тема 1. Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве.	Культура каллусных тканей. Культура изолированных тканей в растениеводстве. Особенности каллусных клеток. Генетика каллусных клеток. Морфогенез в каллусных тканях. Клональное микроразмножение растений. Особенности размножения различных групп растений. Этапы и методы клонального микроразмножения растений. Оздоровление посадочного материала от вирусов.
	Тема 2. Применение генной инженерии в агробиотехнологии.	Генная инженерия растений. Векторы на основе T1-плазмид. Промежуточные и бинарные векторы. Векторы на основе ДНК-содержащих вирусов растений. Использование хлоропластной и митохондриальной ДНК растений для создания челночных векторов. Методы прямого переноса генов в растение. Метод биологической баллистики. Получение трансгенных растений. Этапы получения трансгенных растений. Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым воздействиям.

		Получение трансгенных растений, устойчивых к вредителям сельскохозяйственных культур.
	Тема 3. Биотехнология в животноводстве.	Трансплантация эмбрионов. Стимуляция суперовуляции. Извлечение эмбрионов. Пересадка эмбрионов. Хранение эмбрионов. Клеточная инженерия в животноводстве. Получение однояйцовых близнецов. Клонирование эмбрионов путем пересадки ядер эмбриональных клеток в энуклеированные яйцеклетки.
	Тема 4. Биотехнология белка, фитогормонов и стимуляторов роста для нужд сельского хозяйства.	Получение кормового белка. Основные свойства и состав кормовых белков используемых в отраслях АПК. Кормовые дрожжи. Белковые концентраты из бактерий. Кормовые белки из водорослей. Белки микроскопических грибов. Кормовые белковые концентраты из растений. Фитогормоны и синтетические регуляторы в биотехнологии растений. Регуляция органогенеза. Гормональная регуляция каллусообразования. Регуляторная подготовка материнских растений. Получение трансгенных растений с изменённым гормональным статусом.
	Используемые образовательные технологии	Для реализации компетентностного подхода при преподавании дисциплины используются пассивные виды занятий (лекции)
	Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы	Чхенкели, В.А. Биотехнология: учеб. пособие. [Текст] / В.А. Чхенкели. - СПб.: Проспект Науки, 2014. - 335 с. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства [Текст] : учеб. пособие / под ред. Г. И. Баздырева. - М. : Инфра-М, 2014. - 724 с. Общая селекция растений [Текст] : учеб. / Ю. Б. Коновалов [и др.]. - М. ; СПб. ; Краснодар : Лань, 2013. - 477 с.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения модулей содержатся в таблице 5.

Таблица 5

Наименование модулей	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
Модуль 1 Морфология и метаболизм микроорганизмов	Выполнение и отчет по лабораторным работам	<i>Зачет с оценкой</i>
Модуль 2 Системы менеджмента качества на биотехнологических предприятиях	Выполнение практических работ	<i>Зачет с оценкой</i>
Модуль 3 Молекулярная биотехнология	Выполнение и отчет по лабораторным работам	<i>Зачет с оценкой</i>

Модуль 4 Теоретические основы биотехнологии	Выполнение практических работ	<i>Экзамен</i>
Модуль 5 Основы прикладной молекулярной биотехнологии	Выполнение практических работ	<i>Экзамен</i>
Модуль 6 Оборудование биотехнологических предприятий	Выполнение практических работ	<i>Экзамен</i>
Модуль 7 Проектирование биотехнологических предприятий	Выполнение практических работ	<i>Экзамен</i>
Модуль 8 Пищевая биотехнология	Выполнение и отчет по лабораторным работам	<i>Экзамен</i>
Модуль 9 Экологическая биотехнология	Выполнение и отчет по лабораторным работам	<i>Зачет с оценкой</i>
Модуль 10 Фармацевтическая биотехнология	Выполнение и отчет по лабораторным работам	<i>Зачет с оценкой</i>
Модуль 11 Сельскохозяйственная биотехнология	Выполнение и отчет по лабораторным работам	<i>Зачет с оценкой</i>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория	Лекции	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Аудитория	Практические занятия	компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Лаборатория	Лабораторные работы	лаборатория кафедры «Технологии пищевых производств и биотехнология», оснащенная специальным оборудованием: Баня водяная лабораторная с электрической плиткой, Баня водяная лабораторная с электрической плиткой, Вытяжка для химических работ, Магнитная мешалка, Плитка электрическая ЭВШ-1, Весы электрические CAS MW-II 300T, Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-35.500.1, Рефрактометр ИРФ-454Б2М, Фотометр КФК-3, рН-метр рН-420, Центрифуга ОПН-3.01, Автоклав, Стерилизатор воздушный ГП-20-3, Стерилизатор паровой вертикальный ВК-30, Ультрафиолетовый стерилизатор воды, Установка для варки суслу, Установка для выведения штаммов культур дрожжей, Установка для биохимического и микробиологического анализа напитков, Микробиологические петли, Эксикатор, Ванна длительной пастеризации ИПКС-011(Н), Парафинер ИПКС-073-03(Н), Ванна ИПКС-053-

		200(Н), Стол рабочий (островной) ИПКС-075-1,2(Н), Термостат воздушный лабораторный ТВЛ-К(120),
--	--	--

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебно-методическое обеспечение программы включает профильные издания по соответствующим модулям программы, приведенные в табл. 4.1-4.11.

9. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Реализация программы переподготовки обеспечивается научно-педагогическими кадрами кафедры «Технология пищевых производств и биотехнология», имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемых модулей, ученую степень и/или звание и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью. Кроме того, к реализации программы переподготовки могут быть привлечены руководители и/или сотрудники производственных предприятий, соответствующих программе переподготовки.

10. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы осуществляется итоговой аттестационной комиссией. Итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР) – Дипломного проекта, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Аттестационные испытания является самостоятельным видом аттестации и не могут быть заменены оценкой уровня подготовки выпускников на основе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Выпускная квалификационная работа оценивается на основании:

1. Отзыва научного руководителя;
2. Решения государственной экзаменационной комиссии.

Общую оценку за выпускную квалификационную работу выводят члены государственной экзаменационной комиссии на коллегиальной основе с учетом соответствия содержания заявленной темы, глубины ее раскрытия, соответствия оформления принятым стандартам, владения теоретическим материалом, грамотности его изложения, проявленной способности выпускника продемонстрировать собственное видение проблемы и умение мотивированно его обосновать.

После окончания защиты выпускных квалификационных работ государственной экзаменационной комиссией на закрытом заседании (допускается присутствие научных руководителей выпускных квалификационных работ) обсуждаются результаты защиты и большинством голосов выносится решение - оценка.

Выпускная квалификационная работа оценивается каждым членом комиссии согласно критериям оценки сформированности компетенций, предусмотренных образовательной программой.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

По положительным результатам итоговых аттестационных испытаний государственная

экзаменационная комиссия принимает решение о выдаче диплома о профессиональной переподготовке с правом на ведение профессиональной деятельности в сфере биотехнологической промышленности

Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Модернизация линии производства сметаны жирностью 20 %, полученной из нормализованных пастеризованных сливок с применением чистых культур молочнокислых стрептококков.

2. Проект технологической линии производства йогурта «Активия» термостатным способом.

3. Биотестирование сточных вод производства эритромицина.

4. Исследование естественной микрофлоры яблок, произрастающих в Самарской области.

5. Проект модернизации дрожжевого цеха на ООО «Лиронас».

6. Оптимизация получения молочной кислоты бактериями *L. plantarum* в лабораторных условиях.

7. Проект технологической линии производства мягкого сыра «Кашкавал».

8. Проект цеха по производству яблочного пектина ООО «КФ «Сласти».

9. Проект технологической линии производства хлеба «Сельский» с использованием жидких дрожжей.

10. Проект технологической линии производства кефира жирностью 3,2 %, полученного из нормализованного пастеризованного молока с применением кефирных грибков.

11. Проект технологической линии производства пшеничного пива на базе ОАО «Балтика «Балтика - Самара»

12. Изучение влияния бензилпенициллина натриевой соли на функциональное состояние микроорганизмов активного ила.

13. Проект модернизации бродительного цеха на ООО «Винзавод Тольяттинский»

14. Проект технологической линии производства ржано-пшеничного хлеба с использованием пропионовокислой закваски.

15. Проект модернизации цеха первичной обработки какао-бобов на ООО «Нестле-Россия».

16. Модернизация технологической линии производства пивоваренных дрожжей на ОАО «Балтика «Балтика-Самара»

17. Проект технологической линии ряженки

18. Проект технологической линии выработки йогурта на базе ОАО МК«Самаралакто»

19. Проект технологической линии производства пива «Классическое» на мини-пивоваренном заводе

20. Разработка рецептов продуктов из подсырной сыворотки

21. Проект технологической линии производства простокваши

22. Проект технологической линии по производству сидра из восстановленного сока

23. Проект линии производства игристого вина

24. Проект линии по производству кваса «Русский»

25. Проект производства красного полусладкого вина