

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета  
перерабатывающих  
технологий, доцент

А.В Степовой

«16» июня 2021 г.



**Рабочая программа дисциплины**  
**Биотехнология функциональных продуктов питания**

Направление подготовки

**35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции»**

Направленность подготовки  
**«Технология хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции»**

Уровень высшего образования

**Бакалавриат**

Форма обучения  
**очная, заочная**

**Краснодар**  
**2021**

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология функциональных продуктов питания» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 17.07.2017 г. регистрационный № 669.

Автор:

к. б. н., доцент кафедры биотехнологии,  
биохимии и биофизики

С. А. Волкова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики протокол № 36 от 15.06.2021 г.

Заведующий кафедрой  
канд. с-х наук, доцент

А.Н. Гнеуш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол № 10 от 15.06.2021 г.

Председатель  
методической комиссии  
д-р техн. наук., профессор

Е.В. Щербакова

Руководитель  
основной профессиональ-  
ной образовательной про-  
граммы канд. техн. наук,  
доцент

Н.С. Безверхая

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Биотехнология функциональных продуктов питания» формирование научного мировоззрения о принципах производства функциональных пищевых добавок, о их многообразии, конструирования функциональных пищевых добавок, а также создания новых активных форм продуцентов и источников сырья.

### **Задачи дисциплины**

- реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции;
- использовать нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе.

## **2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ОПОП ВО**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС-4 - Готов реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции;

ПКС-9 - Способен использовать нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе.

В результате изучения дисциплины «Биотехнология функциональных продуктов питания» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Специалист по техническому контролю качества продукции» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 21.03.2017 № 292н):

#### **Трудовая функция:**

- Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий.

#### **Трудовые действия:**

- учет и систематизация данных о фактическом уровне качества поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий;
- подготовка заключений о соответствии качества поступающих в организацию материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий требованиям нормативной документации;
- разработка предложений по повышению качества получаемых материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий;

#### **Трудовая функция:**

- Внедрение новых методов и средств технического контроля.

#### **Трудовые действия:**

– анализ новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции.

### **3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Биотехнология функциональных продуктов питания» является дисциплиной вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

### **4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий	81 80	11 10
— лекции	28	2
— практические	26	4
— лабораторные	26	4
— внеаудиторная		
— зачет	1	1
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе: — прочие виды самостоятельной работы	27	97
<b>Итого по дисциплине</b>	108	108
в том числе в форме практической подготовки	10	4

### **5. Содержание дисциплины**

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают зачет.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре по очной форме обучения, по заочной форме обучения на 3 курсе, в 6 семестре.

## Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской под- готов- ки*	Лабо- ратор- ные заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской под- готов- ки	Само- сто- ятель- ная рабо- та
1	<b>Общие сведения о функциональных пищевых добавках.</b> Основные цели введения пищевых добавок. Основные технологические функции пищевых добавок. Классификация. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания. Вещества, улучшающие внешний вид продуктов.	ПКС-4 ПКС-9	5	2		2	2	2		2
	<b>Пищевые красители натуральные и синтетические.</b> Их химическая природа, свойства и способы получения. Каротиноиды, хлорофиллы, кармин, куркумины.	ПКС-4 ПКС-9	5	2		2	2	2		1
	Синтетические красители: индигокармин, тартразин и др. Биологическая активность натуральных красителей.	ПКС-4	5	2		2	2	2		2
	<b>Цветокорректирующие материалы.</b> Цветокорректирующие материалы (диоксид серы, броматы,	ПКС-4 ПКС-9	5	2		2	2	2		2

№ п / п	Тема. Основные вопросы	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Семестр</b>	<b>Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)</b>					
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки*	Лабо- ратор- ные заня- тия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки

	нитраты и нитриты), их состав и свойства. Сопутствующее действие этих добавок.								
	<b>Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов.</b> Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов, их химическая природа, способы получения.	ПКС-4	5	2		2	2	2	2
	<b>Пищевые поверхностно-активные вещества (ПАВ).</b> Дифильное строение молекул ПАВов, определяющее их технологические свойства. Ионные и неионные ПАВы.	ПКС-4	5	2		2		2	3
	<b>Подсластывающие вещества.</b> Классификация сладких веществ. Натуральные подсластители. Мед. Солодовый экстракт. Лактоза. Многоатомные спирты (сорбит, ксилит). Тауматин. Стевиозид.	ПКС-4 ПКС-9	5	2		2		2	2
	<b>Синтетические подсластители, их ха-</b>	ПКС-	5	2		2		2	2

№ п / п	Тема. Основные вопросы	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Семестр</b>	<b>Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)</b>					
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки*	Лабо- ратор- торные заня- тия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки

	<b>рактеристика.</b> Сахарин и цикламаты. Аспартам. Сукралоза. Ацесульфрам К. Интенсивные подсластители.	4								
	<b>Пищевые добавки.</b> Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов.	ПКС-4 ПКС-9	5	2		2		2		2
	<b>Пищевые антиокислители – вещества, замедляющие окисление жирных кислот в составе липидов.</b> Механизм действия антиокислителей, их свойства и химическая природа.	ПКС-4	5	2		2		2		2
	<b>Ароматизаторы.</b> Химическая природа отдельных ароматических веществ. Натуральные, идентичные натуральным и искусственные ароматизаторы. Эфирные масла и их душистые вещества. Основные компоненты эфирных масел. Способы выделения эфирных масел.	ПКС-4	5	2		2		2		2
	<b>Пряности и другие вкусовые добавки.</b>	ПКС-	5	2		2		2		2

№ п / п	Тема. Основные вопросы	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Семестр</b>	<b>Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)</b>						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки*	Лабо- ратор- торные заня- тия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- гото- вки	Само мо- стое- тель- ная рабо- та
	Переработка пряно-стей. Пищевые добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и аромат. Глутаминовая кислота и ее соли. Соленые вещества.	4								
	<b>Функциональная роль БАД.</b> Роль биологически активных веществ в создании современных продуктов питания	ПКС-4	5	2					2	2
	<b>Биологически активные добавки.</b> Биологически активные добавки. Нутрицевтики и парафармацевтики.	ПКС-4	5	2		2				2
	ИТОГО			28		26	10	26		27

\*Содержание практической подготовки представлено в приложении к рабочей программе дисциплины

## Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Форму- мые компе- нции	Се- мestr	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)
---------------	---------------------------	---------------------------------	--------------	--

П				Лек- ции	в том числе в фор- мe прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в фор- мe прак- тиче- ской подго- товки*	Лабо- ратор- ные заня- тия	в том числе в фор- мe прак- тиче- ской подго- товки	Само- стоя- тельная работа
---	--	--	--	-------------	--	--	---	--	--	-------------------------------------

1	<p><b>Общие сведения о функциональных пищевых добавках.</b></p> <p>Основные цели введения пищевых добавок. Основные технологические функции пищевых добавок. Классификация. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания. Вещества, улучшающие внешний вид продуктов.</p>	ПКС-4 ПКС-9	6	2						11
	<p><b>Пищевые красители натуральные и синтетические.</b></p> <p>Их химическая природа, свойства и способы получения. Каротиноиды, хлорофиллы, кармин, куркумины.</p>	ПКС-4 ПКС-9	6					2		14
	<b>Синтетические красители.</b>	ПКС-4	6			2	2			11

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в фор- ме прак тическ ой под- гото- вки*	Лабо- ратор- ные заня- тия	в том числе в фор- ме прак- тической подго- товки	Само- стоя- тельная работа

	Синтетиче- ские красите- ли: индигокар- мин, тартразин и др. Биологи- ческая актив- ность нату- ральных кра- сителей.									
	<b>Цветокоррек- тирующие материалы.</b> Цветокоррек- тирующие ма- териалы (диок- сид серы, бро- маты, нитраты и нитриты), их состав и свой- ства. Сопут- ствующее дей- ствие этих до- бавок.	ПКС- 4 ПКС- 9	6	2						9
	<b>Вещества, из- меняющие структуре и физико- химические свойства пи- щевых про- дуктов.</b> Веще- ства, изменя- ющие структу- ру и физико- химические свойства пи-	ПКС- 4	6							11

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в фор- ме прак тическ ой под- гото- вки*	Лабо- ратор- ные заня- тия	в том числе в фор- ме практиче- ской подго- товки	Само- стоя- тельная работа

	щевых продуктов, их химическая природа, способы получения.									
	<b>Пищевые поверхностно-активные вещества.</b> Пищевые поверхностно-активные вещества (ПАВ). Дифильное строение молекул ПАВов, определяющее их технологические свойства. Ионные и неионные ПАВы.	ПКС-4	6			2				10
	<b>Подсластывающие вещества.</b> Классификация сладких веществ. Натуральные подсластители. Мед. Солодовый экстракт. Лактоза. Многоатомные спирты (сорбит, ксилит).	ПКС-4 ПКС-9	6					2		9

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в фор- ме прак тическ ой под- гото- вки*	Лабо- ратор- ные заня- тия	в том числе в фор- ме практиче- ской подго- товки	Само- стоя- тельная работа
	Тауматин. Стевиозид.									
	<b>Синтетиче- ские подслас- тители.</b> Синтетиче- ские подслас- тители, их ха- рактеристика. Сахарин и цикламаты. Аспартам. Су- крабоза. Аце- сульфрам К. Интенсивные подсладители.	ПКС- 4	6							11
	<b>Пищевые до- бавки.</b> Пищевые до- бавки, замед- ляющие мик- робную и окислительную порчу пищево- го сырья и го- товых продук- тов.	ПКС- 4 ПКС- 9	6							10
	<b>ИТОГО</b>			2		4	4	4		97

\*Содержание практической подготовки представлено в приложении к рабочей программе дисциплины

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **Методические указания (для самостоятельной работы)**

1. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Биотехнология функциональных продуктов питания» для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / А.И. Петенко, С.А. Волкова, А.Н. Гнеуш. – Краснодар: КубГАУ, 2020 – 23 с.

2. Методические указания по лабораторно-практической работе по дисциплине «Биотехнология функциональных продуктов питания» для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 - Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / А.И. Петенко, С.А. Волкова, А.Н. Гнеуш. – Краснодар: КубГАУ, 2020 – 46 с.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО**

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ПКС-4 готов реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции	
4	Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции
5	Технология переработки и хранения молока
5	Технология функциональных продуктов питания
5	Технология переработки рыбы и гидробионтов
5	Биотехнология функциональных продуктов питания
5	Технология безалкогольных и алкогольных напитков
5	Технология колбасного производства
5	Биотехнология кормов и кормовых добавок
6	Производственная практика (технологическая практика)
6	Технология переработки и хранения мяса
7	Технология виноделия
7	Технология молочных продуктов функционального и специального назначения
7	Биоконверсия сельскохозяйственной продукции
7	Технология производства растительных масел
7	Технологическая химия и физика мяса и мясных продуктов
7	Технология получения и применения биоконсервантов
7	Технология кондитерских изделий
7	Технология производства мясных и молочных консервов
7	Биотехнология фармпрепаратов
8	Технология переработки продукции растениеводства

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
8	Производственная практика (преддипломная практика)
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПКС-9 способен использовать нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе	
4	Основы ветеринарии и ветеринарно-санитарной экспертизы
4	Стандартизация и подтверждение соответствия продукции животноводства
5	Технология функциональных продуктов питания
5	Технология переработки рыбы и гидробионтов
5	Биотехнология функциональных продуктов питания
5	Технология безалкогольных и алкогольных напитков
5	Технология колбасного производства
5	Биотехнология кормов и кормовых добавок
6	Стандартизация и подтверждение соответствия продукции растениеводства
6	Учебная практика (технологическая практика)
7	Товароведение продуктов питания из растительного сырья
7	Технологическая химия и физика молока и молочных продуктов
7	Сельскохозяйственная биотехнология
7	Производственная практика (преддипломная практика)
8	Безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов питания
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС-4 Готов реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции					
ИД-1 Реализует технологии переработки сельскохозяйственной продукции	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки При решении стандартных задач не про-	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения,	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные	Тесты, лабораторные и практические работы, доклад

демонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции	решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции	монстрированы все основные умения, решены все основные задачи с некоторыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции	умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции
--	--	--	---

ПКС-9 Способен использовать нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе

ИД-1 Пользуется нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки пользоваться нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с некоторыми недочетами	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, продемонстрированы базовые навыки при решении нестандартных задач	Тесты, лабораторные и практические работы, доклад
--	---	--	---	--	---

			тивную и техниче- скую доку- ментацию, регламенты и правила в производ- ственном процессе	скую доку- ментацию, регламенты и правила в производ- ственном процессе	
--	--	--	---	---	--

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

**7.3.1 Оценочные средства по компетенции ПКС-4** – готов реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции

**7.3.1.1 Для текущего контроля по компетенции ПКС-4** – готов реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции

**Темы докладов**

1. Аскорбиновая кислота и ее производные, производные галловой кислоты. История применения.
2. Антибиотики, их характеристика и свойства. Низин. Натамицин.
3. Ароматизаторы. История применения.
4. Эфирные масла и их душистые вещества. Основные компоненты эфирных масел. Способы выделения эфирных масел.
5. Ароматические эссенции. Общая схема получения ароматизаторов Побочные продукты переработки мяса и сопутствующего растительного сырья для получения биопродуктов на основе их биоконверсии
6. Побочные продукты и отходы переработки пшеницы и травы как сырья для получения биопрепаратов на основе биоконверсии
7. Биохимические характеристики побочных продуктов и отходов свекло-сахарного производства как сырья для биоконверсии при получении функциональных биопродуктов
8. Биохимические оценка побочных продуктов винопроизводства и виноделия как сырье для биоконверсии и получения биопродуктов
9. Биохимическая и технологическая характеристика отходов и побочных продуктов кондитерских производств для их использования при получении биопрепаратов на основе их биоконверсии
10. Ассортимент и характеристика побочных продуктов производства соусов и напитков для получения биопрепаратов на основе их биоконверсии
11. Характеристика мучного сырья и побочных продуктов переработки зерна и других ингредиентов кондитерских изделий для использования в биоконверсии для получения биопродуктов

12. Отходы и побочные продукты переработки винограда для получения новых биопродуктов
13. Отходы мукомольной и крахмальной промышленности, их характеристика и пригодность для целевой биоконверсии

### **Тесты**

1. Объектами биотехнологии являются
  - 1 полезные ископаемые
  - 2 живые организмы
  - 3 культуры клеток и тканей
  - 4 ДНК
2. Биотехнологическими являются следующие промышленные процессы:
  - 1 силосование кормов
  - 2 получение микробиологического каротина
  - 3 крекинг нефти
  - 4 микробная деградация нефтяных отходов
  - 5 химический синтез каротина
3. Установите порядок основных событий в развитии биотехнологии
  - 1 Использование в хозяйстве бродильных процессов
  - 2 Открытие антибиотиков
  - 3 Открытие структуры ДНК
  - 4 Получение рекомбинантной молекулы ДНК
  - 5 Клонирование с/х животных
4. Преимущества биотехнологии над традиционным производством
  - 1 низкая энергоемкость
  - 2 малоотходность
  - 3 относительная экологическая безопасность
  - 4 узкая область применения
  - 5 высокая интенсивность процессов
5. Области применения биотехнологических методов:
  - 1 пищевая промышленность
  - 2 радиотехника
  - 3 животноводство
  4. медицина
  - 5 репродукция человека
  - 6 авиастроение

### **Лабораторные работы**

Лабораторная работа 1 Биоконверсия растительного сырья методом

твердофазного культивирования базидиальными грибами

Лабораторная работа 2 Биоконверсия жироводяных эмульсий

Лабораторная работа 3 Изучение ферментных систем базидиальных грибов, участвующих в биотрансформации лигнина

**7.3.2 Оценочные средства по компетенции** ПКС-9 способен использовать нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе

**7.3.2.1 Для текущего контроля по компетенции** ПКС-9 способен использовать нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе

### **Темы докладов**

1. Основные типы питания микроорганизмов. Автотрофы, гетеротрофы.
2. Основные типы питания микроорганизмов: хемотрофы, литотрофы, органотрофы.
3. Сапрофиты и паразиты. Ауксотрофы и прототрофы.
4. Основные источники (элементы) питания микроорганизмов.
5. Характеристика питательных сред.
6. Накопительные культуры и принцип элективности.
7. Способы культивирования микроорганизмов: твердофазный, жидкостный.
8. Способы культивирования микроорганизмов: периодический, непрерывный.
9. Методы выделения чистых культур

### **Лабораторные работы**

1. Направленный биосинтез биологически активных веществ. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность и биосинтетическую способность микроорганизмов
2. Изучение культур-продуцентов различных ферментов.
3. Изучение антибиотической активности различных культур.

### **Тесты**

1. Какие свойства микроорганизмов нужно учитывать при выборе их для культивирования:
  - а) морфологические
  - б) специфические
  - в) физические
  - г) никакие
2. Твердофазная культивация используется для культивирования:
  - а) дрожжей и бактерий
  - б) только мицелиальных грибов

- в) только дрожжей
- г) мицелиальных грибов и дрожжей

3. Увеличение температуры при твердофазной ферментации - \_\_\_\_\_ метаболической деятельности организмов:

- а) причина
- б) последствие
- в) ингибитор
- г) цель

4. Применение ферментных препаратов позволяет \_\_\_\_\_ технологические процессы:

- а) ингибировать
- б) катализировать
- в) интенсифицировать
- г) стабилизировать

5. Ферментный препарат отличается от чистого фермента тем, что в нём присутствуют:

- а) концентрированные вещества
- б) балластные вещества
- в) необходимые вещества
- г) ТФП

6. Продуцентами ферментов могут быть:

- а) грибы и дрожжи
- б) бактерии, грибы, дрожжи, актиномицеты
- в) только бактерии
- г) только актиномицеты

7. К недостаткам ТФФ относят:

- а) неравномерный рост колонии
- б) большие затраты на оборудование
- в) большое образование сточных вод
- г) тяжёлое отделение продукта от субстрата

8. При производстве ферментных препаратов строгий контроль не ведётся по такому параметру как:

- а) температура
- б) стерильность среды
- в) освещённость
- г) pH

9. Плесневые грибы, дрожжеподобные микроорганизмы и спороносные бактерии синтезируют \_\_\_\_\_ ферменты:

- а) пектолитические

- б) амилолитические
- в) протеолитические
- г) монолитические

10. Какое требование предъявляют к продуценту фермента:

- а) образование внеклеточных ферментов
- б) выход фермента в течение длительного времени
- в) штамм должен продуцировать антибиотик
- г) штамм не должен продуцировать антибиотик

### **7.3.3 Для промежуточного контроля по компетенции ПКС-4 – готов реализовать технологии переработки сельскохозяйственной продукции**

#### ***Вопросы к зачету***

1. Общие сведения о пищевых добавках.
2. Основные цели введения пищевых добавок.
3. Основные технологические функции пищевых добавок. Классификация. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания.
4. Вещества, улучшающие внешний вид продуктов.
5. Пищевые красители натуральные и синтетические. Их химическая природа, свойства и способы получения.
6. Каротиноиды, хлорофиллы, кармин, куркумины. Энокраситель, сахарный колер. Рибофлавины.
7. Синтетические красители: индигокармин, тартразин и др.
8. Биологическая активность натуральных красителей.
9. Запрещенные к использованию в России синтетические красители.
10. Цветокорректирующие материалы (диоксид серы, броматы, нитраты и нитриты), их состав и свойства. Сопутствующее действие этих добавок.
11. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов, их химическая природа, способы получения.
12. Загустители и гелеобразующие агенты: желатин, крахмал и модифицированные крахмалы, целлюлоза и ее производные, пектиновые вещества, полисахариды морских растений, альгиновая кислота.
13. Механизм образования гелевой структуры, комплексообразующая способность различных пектинов.
14. Основные функциональные характеристики и области применения пищевых добавок этой группы.
15. Пищевые поверхностно-активные вещества (ПАВ).

16. Дифильное строение молекул ПАВов, определяющее их технологические свойства. Ионные и неионные ПАВы.
17. Основные группы пищевых ПАВ.
18. Монодиацилглицерины и их производные.
19. Фосфолипиды. Эфиры сорбита. Производные карбоновых кислот и высших жирных кислот.
20. Подслащающие вещества. Классификация сладких веществ.
21. Натуральные подсластители. Мед. Солодовый экстракт. Лактоза. Многоатомные спирты (сорбит, ксилит). Тауматин. Стевиозид.

**7.3.4 Для промежуточного контроля по компетенции ПКС-9 способен использовать нормативную и техническую документацию, регламенты и правила в производственном процессе**

***Вопросы к зачету***

22. Синтетические подсластители, их характеристика. Сахарин и цикламаты. Аспартам. Сукралоза. Ацесульфрам К.
23. Интенсивные подсластители.
24. Пищевые добавки, замедляющие микробную и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов.
25. Консерванты – вещества, продлевающие срок хранения продуктов путем защиты их от порчи, вызванной микроорганизмами. Бактерицидное и бактериостатическое действие этих веществ.
26. Основные требования, предъявляемые к консервантам, их химическая природа, области применения.
27. Диоксид серы. Сорбиновая кислота и ее соли.
28. Бензойная кислота и ее соли (бензоаты). Уротропин. Диフェнил.
29. Муравьиная кислота и ее соли (формиаты). Пропионовая кислота. Лимонная кислота.
30. Пищевые антиокислители – вещества, замедляющие окисление жирных кислот в составе липидов.
31. Механизм действия антиокислителей, их свойства и химическая природа.
32. Токоферолы. Бутилгидроксианиозол (БОА) и бутилгидрокситолуол (БОТ). Аскорбиновая кислота и ее производные, производные галловой кислоты.
33. Антибиотики, их характеристика и свойства. Низин. Натамицин.

34. Ароматизаторы. Химическая природа отдельных ароматических веществ. Натуральные, идентичные натуральным и искусственные ароматизаторы.

35. Эфирные масла и их душистые вещества. Основные компоненты эфирных масел. Способы выделения эфирных масел.

36. Ароматические эссенции. Общая схема получения ароматизаторов.

37. Пряности и другие вкусовые добавки. Переработка пряностей.

38. Пищевые добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и аромат. Глутаминовая кислота и ее соли. Соленые вещества.

39. Биологически активные добавки.

40. Нутрицевтики и парафармацевтики.

41. Функциональная роль БАД.

42. Роль биологически активных веществ в создании современных продуктов питания

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

##### **Критерии оценки тестирования**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

##### **Критериями оценки доклада являются:**

Оценка «отлично» – выполнены все требования к подготовке доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью.

Оценка «хорошо» – основные требования выполнены, но при этом до-

пущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях.

**Оценка «удовлетворительно»** – тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки; отсутствуют выводы.

**Оценка «неудовлетворительно»** – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

#### **Критерии оценивания лабораторного/ практического занятия**

Оценка «отлично» выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме лабораторной работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал лабораторной работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма проведения лабораторной работы возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала лабораторной работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

#### **Критерии оценки на зачете**

Оценка «зачтено» должна соответствовать параметром любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «не засчитено» – параметрам оценки «неудовлетворительно».

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Оценка «отлично» выставляется студенту усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисципли-

ны в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной литературы**

### **Основная учебная литература:**

1. Попова Н.Н. Пищевые и биологически активные добавки [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Попова Н.Н., Попов Е.С., Щетилина И.П.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный

университет инженерных технологий, 2016.— 67 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64408.html>

2. Димитриев А.Д. Пищевые и биологически активные добавки [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Димитриев А.Д., Андреева М.Г.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2018.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74958.html>

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. Мезенова О. Я. Проектирование поликомпонентных пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мезенова О.Я.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Проспект Науки, 2015.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35875>

2. Молчанова Е.Н. Физиология питания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Молчанова Е.Н.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Троицкий мост, 2014.— 240 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40924>

3. Мельникова Е.И. Пищевые добавки функционального назначения. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мельникова Е.И., Пономарева Н.В., Станиславская Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017.— 52 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74016.html>

4. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебник/ Позняковский В.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 453 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4175.html> — ЭБС «IPRbooks»

#### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Перечень ЭБС**

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2.	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Издательство «Лань»	Универсальная	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

#### **10 Методические указания для обучающихся по освое-**

## **нию дисциплины**

1 Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Биотехнология функциональных продуктов питания» для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции/ Н.В. Тимошенко, А.М. Патиева, А.И. Петенко, С.А. Волкова, А.Н. Гнеуш. – Краснодар: КубГАУ, 2018 – 43 с.

2 Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторного практикума по дисциплине «Биотехнология функциональных продуктов питания» для бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции/ А.И. Петенко , С.А. Волкова – Краснодар: КубГАУ, 2018 – 32 с.

### **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

#### **11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Электронный адрес</b>
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

## **11.3 Доступ к сети Интернет**

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
2	3	4
Биотехнология функциональных продуктов питания	<p>Помещение №010 ЗОО, площадь — 82,6кв.м; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 2 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 26 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №05 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 42,1кв.м; Лаборатория "Сельскохозяйственной биотехнологии" (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики)</p> <p>холодильник — 1 шт.;</p> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.;</p> <p>весы — 2 шт.;</p> <p>колбонагреватель — 3 шт.);</p> <p>технические средства обучения</p> <p>(принтер — 1 шт.;</p> <p>ибп — 1 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №07 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 42,7кв.м;</p> <p>Учебная лаборатория сельскохозяй</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>ственной биотехнологии (кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики).</p> <p>холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; весы — 2 шт.; калориметр — 2 шт.; термостат — 1 шт.); технические средства обучения (компьютер персональный — 1 шт.; телевизор — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №049 ЗОО, площадь — 13,1кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; весы — 1 шт.; анализатор — 2 шт.; кондуктометр — 2 шт.; дозатор — 8 шт.; иономер — 2 шт.; стол лабораторный — 1 шт.; стенд лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (принтер — 2 шт.; мфу — 1 шт.; проектор — 2 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; сервер — 1 шт.; компьютер персональный — 25 шт.).</p> <p>Доступ к сети «Интернет»;</p> <p>Доступ в электронную образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office</p> <p>Помещение №229 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 41,1кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (проектор — 1 шт.; акустическая система — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно рас-</p>
--	---

	пространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	
--	--	--

Приложение  
к рабочей программе дисциплины «Биотехнология функциональных продуктов питания»

**Практическая подготовка по дисциплине  
«Биотехнология функциональных продуктов питания»**

Практические занятия: очная форма обучения

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.	Используемые оборудование и программное обеспечение
<b>Общие сведения о функциональных пищевых добавках.</b> Основные цели введения пищевых добавок. Основные технологические функции пищевых добавок. Классификация. Гигиеническая регламентация пищевых добавок в продуктах питания. Вещества, улучшающие внешний вид продуктов.	2	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, PowerPoint) Справочная и нормативная литература
<b>Пищевые красители натуральные и синтетические.</b> Их химическая природа, свойства и способы получения. Каротиноиды, хлорофиллы, кармин, куркумины	2	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, PowerPoint), Справочная и нормативная литература
Синтетические красители: индигокармин, тартразин и др. Биологическая активность натуральных красителей.	2	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, PowerPoint), Справочная и нормативная литература
<b>Цветокорректирующие материалы.</b> Цветокорректирующие материалы (диоксид серы, броматы, нитраты и нитриты), их состав и свойства. Сопутствующее действие этих добавок.	2	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, PowerPoint), Справочная и нормативная литература
<b>Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов.</b> Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов, их химическая природа, способы получения.	2	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, PowerPoint), Справочная и нормативная литература
<b>ИТОГО</b>	10	-

Практические занятия: заочная форма обучения

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.	Используемые оборудование и программное обеспечение

<b>Синтетические красители.</b> Синтетические красители: индигокармин, тартразин и др. Биологическая активность натуральных красителей.	2	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, PowerPoint), Справочная и нормативная литература
<b>Пищевые поверхностно-активные вещества.</b> Пищевые поверхностно-активные вещества (ПАВ). Дифильное строение молекул ПАВов, определяющее их технологические свойства. Ионные и неионные ПАВы.	2	Microsoft Windows; Microsoft Office (включает Word, PowerPoint), Справочная и нормативная литература
<b>ИТОГО</b>	4	-