

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Якутская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра Технологии переработки продуктов животноводства и общественного питания

рег. № 05-21/БТ-9

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УиВР

А.Г. Черкашина А.Г. Черкашина

20.11. 2019 г.

Научные основы создания продуктов функционального назначения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технологии переработки продуктов животноводства и общественного питания**

Учебный план g190401_19_БТ.plx
19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 64
самостоятельная работа 87
часов на контроль 26,7

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3
зачеты 2
курсовые работы 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	уп	рпд	уп	рпд		
Неделя	12 3/6		11 5/6			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	10	10	12	12	22	22
Лабораторные	18	18	24	24	42	42
Консультации			2	2	2	2
Контактная работа			0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	28	28	36	36	64	64
Контактная работа	28	28	38,3	38,3	66,3	66,3
Сам. работа	44	44	43	43	87	87
Часы на контроль			26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	72	72	108	81,3	180	180

Рабочая программа дисциплины

Научные основы создания продуктов функционального назначения

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014г. №1495)

составлена на основании учебного плана:

19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

утвержденного учёным советом вуза от 29.10.2019 протокол № 32.

Разработчик (и) РПД:

д.с.х.н., профессор, Степанов Константин Максимович



Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технологии переработки продуктов животноводства и общественного питания

Протокол от 07.11. 2019 г. № 14


Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой Гоголева П.А.

Руководитель направления :

 / Степанов К.М.

Зав.профилирующей кафедры

 / Гоголева П.А.

Протокол заседания кафедры от 07.11. 2019 г. № 14

Председатель МК факультета

 / Захарова А.И.

Протокол заседания МК факультета от 11.11. 2019 г. № 3

Председатель УМС ФГБОУ ВО Якутская ГСХА

 / Беркина А.С.

Протокол заседания УМС от 12.11. 2019 г. № 9

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры
Технологии переработки продуктов животноводства и общественного питания

Протокол от _____ 2020 г. № __
Зав. кафедрой Гоголева П.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
Технологии переработки продуктов животноводства и общественного питания

Протокол от _____ 2021 г. № __
Зав. кафедрой Гоголева П.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Технологии переработки продуктов животноводства и общественного питания

Протокол от _____ 2022 г. № __
Зав. кафедрой Гоголева П.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК
__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Технологии переработки продуктов животноводства и общественного питания

Протокол от _____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Гоголева П.А.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Б1.В.ОД.4 Научные основы биотехнологий создания функциональных про-дуктов питания относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-1: готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы

Знать:	
Уровень 1	общие понятия науки о биотехнологии и специальных дисциплин
Уровень 2	прикладные основы науки о биотехнологии и специальных дисциплин
Уровень 3	фундаментальные основы науки о биотехнологии и специальных дисциплин
Уметь:	
Уровень 1	составлять план работы по заданной теме
Уровень 2	составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты
Уровень 3	составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты о научно-исследовательской работе
Владеть:	
Уровень 1	первичными физическими, физико-химическими, химическими и биологиче-скими методами исследований в выбранной области биотехнологии функциональных продуктов питания и биологически активных веществ
Уровень 2	некоторыми физическими, физико-химическими, химическими и биологиче-скими методами исследований в выбранной области биотехнологии функциональных продуктов питания и биологически активных веществ
Уровень 3	физическими, физико-химическими, химическими и биологиче-скими методами исследований в выбранной области биотехнологии функциональных продуктов питания и биологически активных веществ

ПК-2: способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок

Знать:	
Уровень 1	основы культуры мышления научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин
Уровень 2	основы культуры мышления и анализа научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин
Уровень 3	основы культуры мышления, анализа и восприятия научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин
Уметь:	
Уровень 1	проводить первичный анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин
Уровень 2	проводить основной анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин
Уровень 3	проводить глубокий анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин
Владеть:	
Уровень 1	первичными знаниями на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин
Уровень 2	основными знаниями на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин
Уровень 3	глубокими знаниями на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин

ПК-3: способностью представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий и с учетом требований по защите интеллектуальной собственности

Знать:	
Уровень 1	начальные основы проведения научных исследований, основы обработки, анализа и интерпретации их

	результатов исследова-ний
Уровень 2	некоторые основы проведения научных исследований, основы обработки, анализа и интерпретации их результатов исследова-ний
Уровень 3	основы проведения научных исследований, основы обработки, анализа и интерпретации их результатов исследова-ний
Уметь:	
Уровень 1	проводить научные исследования, обрабатывать и анализировать результаты исследований
Уровень 2	проводить научные исследования, обрабатывать и анализировать результаты исследований, делать выводы по проведенным исследованиям
Уровень 3	проводить научные исследования, обрабатывать и анализировать результаты исследований, делать выводы и предложения по проведенным исследованиям
Владеть:	
Уровень 1	первичными навыками устной речи профессионального общения по направле-нию «Биотехнология»; навыками письменной фиксации результатов исследований.
Уровень 2	основными навыками устной речи профессионального общения по направле-нию «Биотехнология»; навыками письменной фиксации результатов
Уровень 3	современными навыками устной речи профессионального общения по направле-нию «Биотехнология»; навыками письменной фиксации результатов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

2.1	Знать:
2.1.1	фундаментальные основы науки о биотехнологии и специальных дисциплин;
2.1.2	основы культуры мышле-ния, анализа и восприятия научной и тех-нической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин;
2.1.3	основы проведения научных исследований, основы обработки, анализа и интерпретации их результатов исследований.
2.2	Уметь:
2.2.1	составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты о научно-исследовательской работе;
2.2.2	проводить анализ научной и технической информации в области био-технологии и смежных дисциплин;
2.2.3	проводить научные исследования, обрабатывать и анализировать ре-зультаты исследований, делать выводы и предложения по проведенным исследованиям.
2.3	Владеть:
2.3.1	физическими, физико-химическими, химическими и биологическими методами исследований в выбранной области биотехнологии функциональных продуктов питания и биологически активных веществ;
2.3.2	знаниями на уровне, позволяющем проводить эффективный анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин;
2.3.3	навыками устной речи профессионального общения по направле-нию «Биотехнология»; навыками письмен-ной фиксации результатов исследований.
2.3.4	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
3.1.1	Биотехнологические процессы переработки продовольственного сырья
3.1.2	Защита интеллектуальной собственности
3.1.3	Разработка и управление инновационными проектами
3.1.4	Современные проблемы биотехнологии
3.1.5	Современные проблемы пищевой технологии
3.1.6	Современные проблемы экологии и ресурсосбережения в биотехнологии
3.1.7	Теоретическое основы организации научно-исследовательской работы
3.1.8	Технология продуктов из вторичных продовольственных ресурсов
3.1.9	Биотехнологические процессы переработки продовольственного сырья
3.1.10	Защита интеллектуальной собственности
3.1.11	Разработка и управление инновационными проектами
3.1.12	Современные проблемы биотехнологии
3.1.13	Современные проблемы пищевой технологии

3.1.14	Современные проблемы экологии и ресурсосбережения в биотехнологии
3.1.15	Теоретические основы организации научно-исследовательской работы
3.1.16	Технология продуктов из вторичных продовольственных ресурсов
3.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3.2.1	Государственная итоговая аттестация
3.2.2	Преддипломная практика
3.2.3	Производственная практика (технологическая)
3.2.4	Государственная итоговая аттестация
3.2.5	Преддипломная практика
3.2.6	Производственная практика (технологическая)

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	Неделя		11 5/6			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	10	10	12	12	22	22
Лабораторные	18	18	24	24	42	42
Консультации			2	2	2	2
Контактная			0,3		0,3	
Итого ауд.	28	28	36	36	64	64
Контактная	28	28	38,3	38	66,3	66
Сам. работа	44	44	43	43	87	87
Часы на контроль			26,7	0,3	26,7	0,3
Итого	72	72	108	81,3	180	153,3

Общая трудоемкость дисциплины (з.е.)

5 ЗЕТ

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. Физиология человека. Нормы потребности в питательных веществах						
1.1	Пищеварение человека. Строение пищеварительной системы. Функции пищеварительной системы. Регуляция пищеварения. Особенности пищеварения детей, мужчин, женщин, пожилых людей. /Лек/	2	2			0	
1.2	Подготовка к лабораторным работам №1 «Оценка пищеварительной активности продуктов питания» и №2 «Определение α-аминокислот, белковых веществ в пищевых продуктах различными методами». /Ср/	2	12			0	

1.3	Лабораторная работа №1 «Оценка пищеварительной активности продуктов питания». Имитация пищеварительной среды человека. Измерение времени пищеварения различных пищевых продуктов. /Лаб/	2	6			0	
1.4	Питание. Теории питания. Потребности в питательных веществах. Характеристики и функции питательных веществ. Питание при различных физиологических состояниях и возрастные особенности кормления /Лек/	2	2			0	
1.5	Подготовка к лабораторным работам №3 «Создание рецептур новых функциональных продуктов питания на злаковой основе». №4 «Создание рецептур новых функциональных продуктов питания на основе растительного сырья». №5 «Создание рецептур новых функциональных продуктов питания на основе животного сырья». /Ср/	2	32			0	
1.6	/Лек/	2	0			0	
1.7	Лабораторная работа №2 «Определение α-аминокислот, белковых веществ в пищевых продуктах различными методами». Определение белков молока, мяса титриметрическим, фотометрическим, рефрактометрическим методами /Лаб/	2	6			0	
	Раздел 2. Функциональные продукты питания						
2.1	Функциональные продукты питания, их назначение, принципы создания. Технологическая база. Государственная поддержка создания категории продуктов функционального назначения. /Лек/	2	2			0	
2.2	Перспективные направления создания продуктов функционального назначения на злаковой основе. Хлеб как функциональный продукт питания. Производство сухих завтраков и других функциональных продуктов на злаковой основе. Основные направления совершенствования технологий производства продуктов функционального назначения на злаковой основе /Лек/	2	2			0	
2.3	Лабораторная работа №3 «Создание рецептур новых функциональных продуктов питания на злаковой основе». Приготовление различных пищевых продуктов на злаковой основе с функциональными свойствами. Органолептический и физико-химический анализ функциональных продуктов питания на злаковой основе /Лаб/	2	6			0	

2.4	<p>Тема 2.3. Перспективные направления создания продуктов функционального назначения на основе растительных жиров. Растительные жиры как продукт функционального назначения. Производство растительных масел из отходов плодоягодного сырья. Производство диетических маргаринов, спредов. Основные направления со- вершенствования технологий производства продуктов функцио- нального назначения на растительной жировой основе.</p> <p>Тема 2.4. Перспективные направления создания продуктов функци- онального назначения на основе плодоовощного сырья. Производ-ство напитков функционального назначения на основе плодоовощ-ного сырья. Производство комбинированных функциональных продуктов на плодоовощной и молочной основе. Производство диспергированных продуктов из плодоовощного сырья. Основные направления совершенствования технологий производства продук-тов функционального назначения на плодоовощной основе. /Лек/</p>	2	2			0	
2.5	<p>Лабораторная работа №4 «Создание рецептур новых функцио-нальных продуктов питания на основе плодоовощного и маслично-го сырья». Приготовление различных пищевых продуктов на рас-тительной основе с функциональными свойствами. Определение количества и степени окисления растительных масел в пищевых продуктах. /Лаб/</p>	3	8			0	
2.6	<p>Тема 2.5. Перспективные направления создания продуктов функци- онального назначения на основе животного сырья. Производство функциональных продуктов из рыбы и нерыбных продуктов моря. Производство функциональных продуктов питания из мяса. Произ- водство функциональных продуктов питания на молочной основе. Основные направления совершенствования технологий производ-ства функциональных продуктов питания из животного сырья. /Лек/</p>	3	2			0	
2.7	<p>Лабораторная работа №5 «Создание рецептур новых функцио-нальных продуктов питания на основе животного сырья». Приго-товление различных пищевых продуктов на основе животного сы-рья с функциональными свойствами. Определение углеводов, ви-таминов и микроэлементов в мясных и молочных продуктах /Лаб/</p>	3	8			0	

	Раздел 3. Применение биотехнологии в создании функциональных продуктов питания						
3.1	Тема 3.1. Биотехнологические методы создания физиологически активных веществ и пищевых добавок. Методы молекулярной био-технологии для создания пищевых продуктов с заданными свойствами. /Лек/	3	2			0	
3.2	Микробиологическое производство БАД и пищевых доба-вок. Пробиотики, пребиотики, синбиотики в функциональных про-дуктах питания. /Лек/	3	2			0	
3.3	Тема 3.2. Применение ферментных препаратов при создании функциональных продуктов питания. Использование ферментных препаратов в хлебопечении, виноделии, производстве функциональных продуктов питания из растительного и животного сырья. /Лек/	3	2			0	
3.4	Подготовка к лабораторной работе №6 «Влияние ферментных препаратов на свойства пищевых продуктов» /Ср/	3	43			0	
3.5	Лабораторная работа №6 «Влияние ферментных препаратов на свойства пищевых продуктов» Изучение выхода, показателей ка-чества плодовоовощных пюре и соков при обработке ферментными препаратами. /Лаб/	3	8			0	
	Раздел 4. Применение биотехнологии в создании функциональных продуктов питания						
4.1	Тема 3.1. Биотехнологические методы создания физиологически активных веществ и пищевых добавок. Методы молекулярной био-технологии для создания пищевых продуктов с заданными свойствами. Микробиологическое производство БАД и пищевых добавок. Пробиотики, пребиотики, синбиотики в функциональных про-дуктах питания. /Лек/	3	2			0	
4.2	Тема 3.2. Применение ферментных препаратов при создании функциональных продуктов питания. Использование ферментных препаратов в хлебопечении, виноделии, производстве функциональных продуктов питания из растительного и животного сырья. /Лек/	3	2			0	
4.3	Собеседование /Инд кон/	3	2			0	

4.4	/Экзамен/	3	0,3			0	
-----	-----------	---	-----	--	--	---	--

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды:

Текущий контроль – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебного материала в течение семестра. К формам текущего контроля относятся: опрос, тестирование (Т), контрольной работы (К). Выполнение этих работ является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для выставления оценок (баллов) текущего контроля.

Промежуточный контроль – оценка уровня освоения материала по самостоятельным разделам дисциплины. Проводится в заранее определенные сроки. Проводится два промежуточных контроля в семестр. В качестве форм контроля применяют коллоквиумы, контрольные работы, самостоятельное выполнение студентами домашних заданий с отчетом (защитой), тестирование по материалам дисциплины.

Итоговый контроль – оценка уровня освоения дисциплины по окончании ее изучения в форме зачета (экзамена).

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) включает в себя:

- Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- Описание показателей и критериев оценивания компетенций на этапе изучения дисциплины, описание шкал оценивания;
- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств прилагается к рабочей программе дисциплины как приложение.

Фонд оценочных средств (ФОС) - комплекты методических и оценочных материалов, методик и процедур, предназначенных для определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающихся планируемым результатам обучения. ФОС должны соответствовать ФГОС и ООП, целям и задачам обучения, предметной области, быть достижимыми, исполнимыми, включать полноту представления материалов.

При составлении ФОС для каждого результата обучения по дисциплине, модулю, практике необходимо определить этапы формирования компетенций, формы контроля, показатели и критерии оценивания сформированности компетенции на различных этапах ее формирования, шкалы и процедуры оценивания.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература

№	Авторы , составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кригер, О.В. Иванова С.А.	Организация биотехнологических производств: учебное пособие	Кемерово: КемГУ, 2018. -99 с.
Л1.2	Бобренева, И.В.	Функциональные продукты питания и их разработка: монография	Санкт-Петербург: Лань, 2019. -368 с.
Л1.3	Сафронова Э.Э. и другие	Функциональное питание	Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 256 с. - ISBN 978-5-8114-3688-0.
Л1.4	Бурачевский, И. И.	Основы биотехнологии: плодово-ягодное и растительное сырье	Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 402 с.
Л1-5	Сафронова Э.Э.	Функциональное питание. Практикум: учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 136с.- ISBN 978-5-8114-3687-3.

Дополнительная литература

Л2.1	Понамарев А.Н Мельникова Е.И. Полянских С.В. Богданова Е.В.	Технология функциональных продуктов животного происхождения	Воронеж: ВГУИТ, 2015. - 179 с.
Л2.2	Федоренко В.Ф. Мишуоров Н.П. Неменушная Л.А.	Конкуренентоспособные технологии производства функциональных продуктов питания	Москва: Росинформагротех, 2018. - 152 с.

7.3.1.1 Windows Vista TM Home Basic K OEMAct

7.3.1.2	LIBREOFFICE
7.3.1.3	ПО «Визуальная студия тестирования». Комплекс для создания тестов и тестирования
7.3.1.4	Adobe Reader
7.3.1.5	MathCad (бесплатная версия)
7.3.1.6	AvtoCad
7.3.1.7	Projectexpert 7 Tutorial
7.3.1.8	Архиватор WinRar
7.3.1.9	ИС Panorama
7.3.1.10	ПО "Сэлэкс Рационы"
7.3.1.11	APM WIN MACHINE
7.3.1.12	NanoCAD (free)
7.3.1.13	ARIS Business Archoteckt@Designer
7.3.1.14	Геоинформационный сервис для сельского хозяйства

7.3.1.15	1С Предприятие 8.1
7.3.1.16	Scilab 5.5.2 - Моделирование систем
7.3.1.17	Система программирования PascalABC
7.3.1.18	Интегрированная среда для программирования на языках С и С++
7.3.1.19	Интегрированная среда для программирования на языках Dev-C++
7.3.1.20	Система динамического моделирования VisSim
7.3.1.21	Windows Vista TM Home Basic К OEMAct
7.3.1.22	Kaspersky Endpoint Security for Business
7.3.1.23	Adobe Reader
7.3.1.24	Windows 7
7.3.1.25	MicrosoftOffice 2016
7.3.1.26	AndroidStudio
7.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Справочно-правовая система Консультант Плюс, версия Проф
7.3.2.2	Википедия
7.3.2.3	федеральный портал Российское образование
7.3.2.4	справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ
8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	
<p>Ауд. №2.311 Учебная аудитория.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: HP Pavilion Slimline Athlon DualCore 2.1GHz/RAM1GB/GeForce 7300LE/DVD-RW/HDD160Gb) 677007, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ш. Сергеляхское, 3 км, д.3, главный учебно-лабораторный учебный корпус №2, 3 этаж, ауд. №39 Оперативное управление Договор передачи в безвозмездное пользование недвижимого имущества Республики Саха (Якутия) №10-003 от 30.12.2009, дополнительные соглашения к договору № 1 от 10.02.2010, № 2 от 14.04.2010, № 3 от 27.02.2017 г.</p> <p>Ауд. №1.203. Лаборатория мяса и мясных продуктов. Лаборатория рыбы и рыбопродуктов. Учебная аудитория для занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации (сушильный шкаф, холодильник, весы, микроскомтермостат суховоздушный ТС-80, тепловая камера КС-65, шкаф сушильный СНОЛ, аквадистиллятор ДЭ-4, центрифуга ЦЛМ-1, печь Чицова, микроскоп Биолам, весы лаб ВЛР-200, шкаф вытяжной, шкаф вытяжной для муфельной печи, шкаф для лаб посуды, стол для весов, стол для титрования, баня с электро-плиткой, компьютер С/б Р-4, монитор 17 Samsung) 677007 Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ш. Сергеляхское, 3 км, д.3 главный учебный корпус № 1, 2 этаж, ауд. №57</p> <p>Оперативное управление Выписка из Единого государственного реестра недвижимости об основных характеристиках и зарегистрированных правах на объект недвижимости от 14.11.2017 № 99/2017/36579553 срок действия: не указан</p> <p>Ауд. №1.223 Компьютерный класс. Лаборатория систем управления технологическими процессами и информационные технологии. Бизнес-инкубатор. Аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовой работы), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы (интерактивная доска SMART Board 680 Technologies, мультимедийный интерактивный проектор EIKI LC-XIP2000, компьютер-тонкий клиент ТС-50 с выходом Интернет ресурсы, монитор ЖК* Acer Viseo 203 DXb (UM.IK3EE.002) – 15 шт., ноутбук Aser Aspire 4720Z-1A1G12MI N2310 (1\46GHz)) 677007, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ш. Сергеляхское, 3 км, д.3, главный учебный корпус № 1, 2 этаж, ауд. №31</p> <p>Оперативное управление Выписка из Единого государственного реестра недвижимости об основных характеристиках и зарегистрированных правах на объект недвижимости от 14.11.2017 № 99/2017/36579553 срок действия: не указан</p>	

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания к изучению теоретического курса дисциплины

Дисциплина Б1.В.ОД.4 Научные основы биотехнологий создания функциональных продуктов питания относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

ПК-1Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ ПК-2Способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии ПК-3Способность представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физиологическими потребностями человека в питательных веществах, основами технологий создания функциональных продуктов питания, применения биотехнологии в создании функциональных продуктов питания.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, контактную и самостоятельную работу студента.

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ модуля образовательной программы*

№ раздела

Наименование

раздела дисциплины

Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы

Лекции

Практические занятия

Лабораторные работы

СРС

КСР

Всего часов

1

Физиология человека. Нормы потребности в питательных веществах

4

16

12

1

33

2

Функциональные продукты питания.

6

24

19

2

51

3

Применение биотехнологии в создании функциональных продуктов питания

4

16

12

1

33

ИТОГО:

14

56

43

4

117

Содержание дисциплины

Лекционный курс

Раздел 1. Физиология человека. Нормы потребности в питательных веществах

Тема 1.1. Пищеварение человека.

В лекции рассмотрены следующие вопросы: Строение пищеварительной системы. Функции пищеварительной системы.

Регуляция пищеварения. Особенности пищеварения детей, мужчин, женщин, пожилых людей. Трудоемкость – 2 ч.

Тема 1.2. Питание.

В лекции рассмотрены следующие вопросы: Теории питания. Потребности в питательных веществах. Характеристики и функции питательных веществ. Питание при различных физиологических состояниях и возрастные особенности кормления. Трудоемкость – 2 ч.

Раздел 2. Функциональные продукты питания.

21

Тема 2.1. Функциональные продукты питания, их назначение, принципы создания.

В лекции рассмотрены следующие вопросы: Технологическая база. Государственная поддержка создания категории продуктов функционального назначения. Трудоемкость – 1 час

Тема 2.2. Перспективные направления создания продуктов функционального назначения на злаковой основе.

В данной теме рассмотрены следующие вопросы: Хлеб как функциональный про-дукт питания. Производство сухих завтраков и других функциональных продуктов на зла-ковой основе. Основные направления совершенствования технологий производства про-дуктов функционального назначения на злаковой основе. Трудоемкость – 1 ч

Тема 2.3. Перспективные направления создания продуктов функционального назна-чения на основе растительных жиров. В лекции рассмотрены следующие вопросы: Растительные жиры как продукт функ-ционального назначения. Производство растительных масел из отходов плодоягодного сырья. Производство диетических маргаринов, спредов. Основные направления совер-шенствования технологий производства продуктов функционального назначения на рас-тительной жировой основе. Трудоемкость – 1 ч

Тема 2.4. Перспективные направления создания продуктов функционального назна-чения на основе плодоовощного сырья. В лекции рассмотрены следующие вопросы: Производство напитков функциональ-ного назначения на основе плодоовощного сырья. Производство комбинированных функ-циональных продуктов на плодоовощной и молочной основе. Производство диспергиро-ванных продуктов из плодоовощного сырья. Основные направления совершенствования технологий производства продуктов функционального назначения на плодоовощной ос-нове. Трудоемкость – 1 ч

Тема 2.5. Перспективные направления создания продуктов функционального назна-чения на основе животного сырья. В лекции рассмотрены следующие вопросы: Производство функциональных про-дуктов из рыбы и нерыбных продуктов моря. Производство функциональных продуктов питания из мяса. Производство функциональных продуктов питания на молочной основе. Основные направления совершенствования технологий производства функциональных продуктов питания из животного сырья. Трудоемкость – 2 ч

Раздел 3. Применение биотехнологии в создании функциональных продуктов питания

Тема 3.1. Биотехнологические методы создания физиологически активных веществ и пищевых добавок. В лекции рассмотрены следующие вопросы: Методы молекулярной биотехнологии для создания пищевых продуктов с заданными свойствами. Микробиологическое произ-водство БАД и пищевых добавок. Пробиотики, пребиотики, синбиотики в функциональ-ных продуктах питания. Трудоемкость – 2 ч

Тема3.2. Применение ферментных препаратов при создании функциональных про-дуктов питания. В лекции содержатся следующие вопросы: Использование ферментных препаратов в хлебопечении, виноделии, производстве функциональных продуктов питания из расти-тельного и животного сырья. Трудоемкость – 2 ч

Методические указания по проведению лабораторных работ
22

Лабораторная работа №1 «Оценка пищеварительной активности продуктов пи-тания». Имитация пищеварительной среды человека. Измерение времени пищеварения различных пищевых продуктов.
Цель работы: изучить действие пищеварительной системы человека, состав среды желудка, поставить модельный эксперимент.
Трудоемкость: 8 часов.
Реактивы: препарат Фестал, сульфат аммония, куриное яйцо
Посуда: штатив с пробирками.
Теоретические основы: Пищеваре ние — механическая и химическая обработка пи-щи в желудочно-кишечном (пищеварительном) тракте — сложный процесс, при котором происходит переваривание пищи и её усвоение клетками. В ходе пищеварения происходит превращение макромолекул пищи в более мелкие молекулы, в частности, расщепление биополимеров пищи на мономеры. Этот процесс осуществляется с помощью пищева-рительных (гидролитических) ферментов. После вышеописанного процесса обработки пищи всасывается через кишечную стенку и проникает в жидкостные среды организма (кровь и лимфу)[1]. Таким образом, процесс пищеварения заключается в переработке пищи и её усвоении организмом.
У человека пищеварение начинается в ротовой полости, где пища пережевывается. Этот процесс стимулирует экзокринные железы, выделяющие слюну. Присутствующая в слюне амилаза участвует в расщеплении полисахаридов и образовании химуса — пищево-го комка, что облегчает прохождение пищи по пищеводу. Глотательный рефлекс коорди-нируется в глотательном центре в продолговатом мозге и мосту, его вызывает раздраже-ние рецепторов в слизистой оболочке глотки. В координированном акте глотания участ-вуют мягкое небо и язычок (uvula), которые предотвращают попадание пищи в носовую полость, и надгортанник, который не дает пище попадать в трахею.
Желудок расположен под диафрагмой в левом подреберье и надчревной области. Имеется 3 оболочки:
Внешняя (Адвентиция, Брюшина, Серозная оболочка)
Мышечный слой
средний слой (циркулярный);
внутренний слой (косой).
Внутренняя (Слизистая оболочка) — выстлана неороговевающим, цилиндриче-ским эпителием.
Пища попадает в желудок, проходя через кардиальный сфинктер. Там она смешива-ется с желудочным соком, активными компонентами которого являются соляная кислота и пищеварительные ферменты:
Пепсин — расщепляет белки до аминокислот, полипептидов, олигопептидов[2].
Реннин — (у детей до 1 года) помогает переварить молочные продукты. После од-ного года химозин пропадает, его функции будет выполнять соляная кислота.
Париетальные клетки желудка также секретрируют внутренний фактор Касла, необ-ходимый для всасывания витамина В12.
Пищевари тельные ферме нты — группа ферментов, расщепляющих сложные компо-ненты пищи на более простые с химической точки зрения вещества, которые затем всасы-ваются непосредственно в организм или проникают в систему кровообращения. В более широком смысле пищеварительными ферментами также называют все ферменты, расщеп-ляющие крупные (обычно полимерные) молекулы на мономеры или более мелкие части. Пищеварительные ферменты вырабатываются и действуют в пищеварительной системе человека и животных. Кроме этого, к таким ферментам можно отнести внутриклеточные ферменты лизосом. Основные места действия пищеварительных ферментов в организме
23
человека и животных — это ротовая полость, желудок, тонкая кишка. Пищеварительные ферменты вырабатываются желе

зистой тканью органов пищеварения: слюнные железы, железы желудка, печень, поджелудочная железа и железы тонкой кишки. Кроме того, часть ферментативных функций выполняется облигатной кишечной микрофлорой.

Лабораторная работа №2 «Определение α -аминокислот, белковых веществ в пищевых продуктах различными методами».

Определение белков молока, мяса титриметрическим, фотометрическим, рефрактометрическим методами

Цель работы: изучить различные методы определения белка в животных объектах, сравнить содержание белка в мясе и молоке.

Трудоемкость: 8 часов.

Теоретические основы: Молоко - один из самых ценных продуктов питания человека. Роль молока как полноценного пищевого продукта в поддержании процессов жизнедеятельности организма хорошо известна. Особую ценность представляют белки молока - наиболее важные в биологическом отношении органические вещества. Образующиеся в результате расщепления белков аминокислоты идут на построение клеток организма, ферментов, защитных тел, гормонов и прочее. Некоторые аминокислоты легко образуются в организме из других кислот, но есть и такие, которые должны поступать с пищей. Эти аминокислоты (лизин, триптофан, метионин, фенилаланин, лейцин, изолейцин, треонин, валин) называют незаменимыми. Количество многих незаменимых аминокислот в сыворо-роточных белках молока значительно выше не только по сравнению с белками растительных продуктов, но и с некоторыми белками мяса и рыбы.

Кроме того, казеин и сывоточные белки молока обладают рядом важных функциональных свойств (водосвязывающая, эмульгирующая, пенообразующая способность), позволяющих использовать их концентраты в качестве стабилизаторов, эмульгаторов раз-нообразных продуктов (мороженое, кремы, пудинги и прочее).

Обычно в молоке контролируют массовую долю белков (общий белок), включаю-щих казеин и сывоточные белки. Реже в молоке определяют только содержание казеи-на.

Для контроля массовой доли белка в молоке имеется несколько методов. Арбитраж-ным считается сложный химический метод Кьельдаля ГОСТ23327-98 «Молоко. Методы определения общего белка».

Ход работы:

Метод Кьельдаля

Метод основан на сжигании органических компонентов пробы молока в колбе Кье-льдаля в присутствии серной кислоты; освобождающийся при этом азот определяют тит-рованием и по его количеству вычисляют содержание белка.

Для проведения измерения в колбу Кьельдаля последовательно помещают несколько стеклянных бусинок или кусочков фарфора, около 10 г сульфата калия, 0,04 г сульфата меди. В бюксу с крышкой отмеривают 5 см³ молока, крышку закрывают и взвешивают. Молоко из бюксы переливают в колбу. Пустую бюксу вновь взвешивают и по разнице между массой бюксы с молоком и массой пустой бюксы вычисляют массу взятого молока. В колбу добавляют 20 см³ серной кислоты, осторожно вливая ее по стенкам колбы, смы-вая с них капли молока. Колбу закрывают грушеобразной стеклянной пробкой и осторож-но круговыми движениями перемешивают содержимое колбы.

Колбу ставят на нагревательный прибор в наклонном положении под углом 45° и осторожно нагревают до тех пор, пока не прекратится пенообразование и содержимое колбы не станет жидким. Затем сжигание продолжают при более интенсивном нагрева-нии. Степень нагревания считают достаточной, когда кипящая кислота конденсируется в середине горловины колбы Кьельдаля.

24

Время от времени содержимое колбы перемешивают, смывая обуглившиеся частицы со стенок колбы. Нагревание продолжают до тех пор, пока жидкость не станет совершен-но прозрачной и практически бесцветной (при применении в качестве катализатора окиси ртути) или слегка голубоватой (при применении в качестве катализатора сульфата меди). После осветления раствора нагревание продолжают в течение 1,5 час., после чего колбе дают остыть до комнатной температуры. Добавляют 150 см³ дистиллированной воды и несколько кусочков свежепрокаленной пемзы, перемешивают и снова охлаждают.

В коническую колбу отмеривают 50 см³ раствора борной кислоты, добавляют 4 кап-ли индикатора и перемешивают. Коническую колбу соединяют с холодильником с помощью аллонжа и резиновой трубки так, чтобы конец аллонжа был погружен в раствор борной кислоты в конической колбе. Колбу Кьельдаля соединяют с холодильником при помощи каплеуловителя, прохо-дящего через одну пробку с делительной воронкой. Градуированным цилиндром отмеря-ют 80 см³ раствора гидроксида натрия (реактив 3) (при применении в качестве катализато-ра красного оксида ртути используют раствор гидроксида натрия, содержащий сульфид натрия) и через делительную (капельную) воронку вносят его в колбу Кьельдаля. Сразу же после выливания раствора кран делительной воронки закрывают для избежания потери образующегося аммиака. Содержимое колбы Кьельдаля осторожно смешивают круговыми движениями и нагревают до кипения. При этом необходимо избегать пенообразования.

Перегонку продолжают до тех пор, пока жидкость не начнет булькать. При этом ре-гулируют степень нагрева так, чтобы время дистилляции было не менее 20 минут. Убе-диться в полноте перегонки аммиака можно путем дополнительной перегонки в новую порцию борной кислоты (20 см³) в течение 5 минут. Окраска раствора борной кислоты должна оставаться без изменений. При перегонке не допускают нагревания раствора бор-ной кислоты в конической колбе. Слишком сильное охлаждение

(ниже 10°C) также нежелательно, так как оно может вызвать переброс жидкости из конической колбы в колбу Кьельдаля.

Перед окончанием перегонки коническую колбу опускают так, чтобы конец аллонжа был над поверхностью раствора борной кислоты, и продолжают перегонку в течение 1-2 минут.

После прекращения нагревания отсоединяют аллонж. Внешнюю и внутреннюю по-верхности аллонжа ополаскивают небольшим количеством дистиллированной воды, сли-вая ее в коническую колбу.

Дистиллят титруют раствором соляной кислоты до перехода зеленого цвета в серый. При избытке титранта раствор приобретает фиолетовый цвет.

Параллельно так же, как и основной проводят контрольный опыт, применяя 5 см³ дистиллированной воды вместо молока.

Количество повторностей контрольного опыта должно быть не менее 5.

По объему аммиака, определяемого титрованием кислотой, устанавливают количе-ство общего азота при умножении

последнего на принятый коэффициент 6,38 и таким образом находят содержание общего белка в молоке.

Три следующих метода описаны в ГОСТе 25179-90 «Молоко. Методы определения белка».

Рефрактометрический метод

Метод основан на установлении разности показателей преломления луча света после прохождения его через молоко и полученной из него безбелковой сыворотки (для осаждения белков используют раствор хлорида кальция и нагревание пробы).

Массовую долю белков в молоке данным методом определяют на рефрактометре ИРФ-464.

25

Для измерения в 3 флакона наливают по 5 см³ молока, добавляют по 6 капель раствора хлорида кальция. Флаконы закрывают пробками и перемешивают путем переворачивания флаконов.

Далее флаконы помещают в водяную баню, наливая воду таким образом, чтобы ее максимальный уровень достигал половины высоты флаконов. Баню закрывают, помещают на электроплитку, воду в бане доводят до кипения и кипятят не менее 10 минут. Не открывая бани, горячую воду сливают через отверстие в крышке, наливают в баню холодную воду и выдерживают в ней не менее 2 минут.

Открывают баню, извлекают флаконы и разрушают белковый сгусток путем энергичного встряхивания флаконов.

Флаконы помещают в центрифугу и центрифугируют не менее 10 минут. Образовавшуюся прозрачную сыворотку отбирают пипеткой и наносят на измерительную призму рефрактометра 1-2 капли. Измерительную призму закрывают осветительной.

Наблюдая в окуляр рефрактометра, специальным корректором убирают окраску границы света и тени. Для улучшения резкости границы измерение проводят через одну минуту после нанесения сыворотки на призму, так как за это время из пробы удаляется воздух и поверхность осветительной призмы лучше смачивается.

По шкале «Белок» проводят не менее трех наблюдений. Затем сыворотку с призмы рефрактометра удаляют, промывают ее водой и вытирают фильтровальной бумагой.

На измерительную призму помещают две капли исследуемого молока и по шкале «Белок» проводят не менее пяти наблюдений, так как резкость границы света и тени у молока хуже, чем у сыворотки.

Массовую долю белка в молоке X_1 (%) вычисляют по формуле:

$$X_1 = X_2 - X_3;$$

где X_2 - среднее арифметическое значение результатов наблюдения по шкале «Белок» для молока (%);

X_3 - среднее арифметическое значение результатов наблюдения по шкале «Белок» для сыворотки (%).

Колориметрический метод

Колориметрический метод основан на способности белков молока при pH ниже изоэлектрической точки связывать кислый краситель, образуя с ним нерастворимый осадок, после удаления которого измеряют оптическую плотность исходного раствора красителя относительно полученного раствора, которая уменьшается пропорционально массовой доле белка.

Методика определения массовой доли белков в молоке сводится к следующему. В пробирку отмеряют 1 см³ молока, приливают 20 см³ рабочего раствора синего-черного красителя (готовится путем смешивания водного раствора красителя и кислого буферного раствора с добавлением поверхностно-активного вещества) и смесь интенсивно перемешивают.

Выпавший осадок центрифугируют или отфильтровывают. Полученный фильтрат разводят в 100 раз и колориметрируют на фотоколориметре КФК-3 при длине волны 500-600 нм в кювете с рабочей длиной 10 мм.

Массовую долю белков в молоке устанавливают в процентах, пользуясь градуировочным графиком. Для построения графика в нескольких пробах молока (с массовой долей белков 2,5-3,5%) определяют содержание белков методом Кьельдаля и оптическую плотность фильтрата, полученного указанным способом.

Метод формольного титрования

Метод применяют при условии согласия с поставщиком.

Метод формольного титрования основан на нейтрализации карбоксильных групп моноаминодикарбоновых кислот белков раствором гидроксида натрия, количество кото-

26

рого, затраченное на нейтрализацию, пропорционально массовой доле белка в молоке. Для проведения подготавливают, согласно инструкции, pH-метр-термометр «Нитрон». Бюретку, вместимостью не менее 5 см³ с ценой деления не более 0,05 см³ заполняют раствором гидроксида натрия с молярной концентрацией 0,1 моль/дм³. Для определения поправки к результатам измерения массовой доли белка методом формольного титрования проводят одновременное измерение массовой доли белка в одном и том же образце молока методом формольного титрования и по ГОСТ 23327.

В стакан помещают 20 см³ молока и стержень магнитной мешалки. Стакан устанавливают на магнитную мешалку, включают двигатель мешалки и погружают электроды потенциметрического анализатора в молоко. Титруют раствор гидроксида натрия в стакан с молоком до точки эквивалентности равной 9 единицам pH, подавая раствор по каплям начиная с pH 4 и делают 30-секундную выдержку после достижения точки эквивалентности. Определяют количество раствора щелочи, затраченной на нейтрализацию молока, до внесения формальдегида, и вносят в стакан 5 см³ формальдегида.

По истечении 2-2,5 минут вновь титруют раствор гидроксида натрия в стакан с молоком до точки эквивалентности равной 9 единицам pH, подавая раствор по каплям начиная с pH равное 4 и делают 30-секундную выдержку после достижения точки эквивалентности.

Параллельно проводят контрольный опыт по нейтрализации смеси 20 см³ воды и 5 см³ раствора формальдегида.

Массовую долю белка X_7 (%) вычисляют по формуле:

$$X_7 = (V_2 - V_1 - V_0) \cdot 0,96 + X_4;$$

где V_2 - общее количество раствора, израсходованное на нейтрализацию, см³;

V_1 - количество раствора, израсходованное на нейтрализацию до внесения формальдегида (см³);

V_0 - количество раствора, израсходованное на контрольный опыт (см³);

0,96 - эмпирический коэффициент (%/см³);

X4 - поправка к результату измерения массовой доли белка (%).

Поправку X4 (%) вычисляют по формуле $X4 = X5 - X6$,

ГДЕ X5 - среднее арифметическое значение массовой доли белка, полученное по ГОСТ23327 (%);

X4 - среднее арифметическое значение массовой доли белка, полученное формоль-ным титрованием (%).

Все вышеперечисленные методики определения белка имеют существенные недо-статки: длительность определения, использование дорогостоящих реактивов, повышенная опасность для обслуживающего персонала.

Разработанный в последние годы электронный ультразвуковой анализатор молока «Клевер-2» лишен этих недостатков. Без применения химических реактивов прибор изме-ряет одновременно содержание массовой доли жира, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), плотность, белок, количество добавленной воды и температуру пробы.

Принцип действия прибора основан на измерении скорости распространения ультра-звуковых колебаний в зависимости от температуры и состава молока.

Анализатор молока «Клевер-2» работает следующим образом. В режиме измерения дегазированную пробу молока заливают в пробозаборник прибора, где ее последовательно нагревают до двух заданных температур, при каждой из которой определяют скорость ультразвука. На основе полученных данных микропроцессор автоматических вычисляет массовые доли белка, жира, плотности, СОМО, количество добавленной воды и темпера-туру пробы молока. Полученные значения отображаются на цифровом индикаторе прибо-ра. Процесс измерения полностью автоматизирован.

27

Прибор прост в обслуживании и портативен. Температура пробы молока может быть от 10° до 30°С. Время измерения три минуты.

Использование анализатора молока «Клевер-2» позволяет значительно сократить трудовые ресурсы на проведение анализа, исключить приготовление реактивов, характер-ных для традиционных методов, сократить площади лабораторий.

Анализаторы на основе ультразвукового метода компактны, просты в эксплуатации, имеют умеренную цену и перспективны как на мини-заводах, заводах средней мощности, так и на животноводческих фермах и в фермерских хозяйствах.

Содержание отчета: Описание методов, полученных результатов.

Вопросы: 1. Роль белков в питании человека.

2. Характеристика белков молока и мяса.

3. Методы определения белка в молоке и мясе.

Лабораторная работа №3 «Создание рецептур новых функциональных продуктов питания на злаковой основе».

Цель работы: освоить методику составления новых рецептур продуктов, пригото-вить функциональный продукт питания на злаковой основе, провести дегустационный анализ продукта.

Трудоемкость: 8 часов.

Реактивы: мука пшеничная, ржаная, дрожжи, соль

Посуда: формы для расстойки теста, выпечки хлеба, взвешивания ингредиентов.

Теоретические основы: Хлебопекарные свойства ржаной и пшеничной муки су-ществ-венно различаются, поэтому свойства и способы приготовления ржа-ного теста значительно отличаются от пшеничного (рисунок).

Для приготовления ржаного теста (разрыхления и накопления в нем нужных органи-ческих кислот) используют закваски, в которых развиваются микроорганизмы - молочно-кислые бактерии и дрожжи. Однако приготовление заквасок - трудоемкий процесс, тре-бующий дополнительного оборудования, тщательного контроля, длительных затрат вре-мени. В связи с этим для производства ржаного и ржано-пшеничного хлеба используют подкисляющие хлебопекарные добавки (в виде порошков, паст и жидкостей) в сочетании с хлебопекарными дрожжами.

Использование подкисляющих добавок имеет следующие преимущества: упрощение и интенсификация технологического процесса, сокращение оборудования и производ-ственных площадей. При ускоренном способе тестоприготовления применяют следующие добавки: «Ибис красный», «Ибис оранжевый», сухую смесь «Фермент соур», сухие за-кваски «Аграм светлый», «Аграм темный», жидкую закваску «Флюссигзауэр» и др. В со-

28

став добавок входят органические кислоты (молочная, лимонная, уксусная), набухающая пшеничная мука, солодовые продукты и другие компоненты.

Дозировка подкисляющих добавок варьируется в пределах 0,5-4,0 % к массе ржаной муки в зависимости от вида сухой закваски и требуемой кислотности теста. При ускорен-ном однофазном способе тестоприготовления для разрыхления теста используют хлебо-пекарные дрожжи в увеличенной дозировке.

В Санкт-Петербургском филиале ГосНИИ хлебопекарной промышленности разрабо-тана добавка подкисляющая комплексная (ДПК) «Цитрасол», которая позволяет сократить процесс производства хлеба в 2,5-3,0 раза по сравнению с традиционным способом.

Ход работы: Перед началом работы необходимо рассчитать:

-расход сырья на замес теста (табл. 10);

-количество воды, необходимое для получения теста заданной влажности;

- температуру воды на замес теста.

Вариант 1 - хлеб ржаной простой.

Вариант 2 - хлеб столовый. Наименование сырья Количество сырья по ре-цептуре, кг Массовая доля влаги, % Количество сырья на замес, г

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 1	Вариант 2	Мука: ржаная обдирная	пшеничная второго сорта
100,0	50,0	50,0	50,0	100,0	50,0
5,5	600	300	ДПК «Цитрасол»	4,0	3,0
10,0	—	—	Дрожжи прессованные	1,0	1,5
75,0	—	—	Соль поваренная пищевая	1,5	3,5

Сахар-песок — 3,0 0,15 — — Вода питьевая По расчету

Температура теста после замеса должна быть 28-30 °С.

Подготовка сырья. Муку просеивают и взвешивают; дрожжи, соль, сахар взвешива-ют, растворяют в воде; ДПК «Цитрасол» взвешивают; воду подогревают до требуемой температуры и отмеряют необходимое кличество.

Замес теста. Замес проводят на тестомесильной машине или вручную. При приго-товлении теста ускоренным способом с использованием ДПК «Цитрасол» в дежу тестоме-сильной машины дозируют муку ржаную обдирную, ДПК «Цитрасол» и

все хорошо пере-мешивают; добавляют воду, солевой раствор и снова перемешивают 2-3 мин; затем добавляют пшеничную муку, дрожжевую суспензию, сахарный раствор и производят замес теста до получения однородной массы.

Брожение теста. Замешенное тесто взвешивают, измеряют его температуру и помещают в емкость для брожения. Брожение теста осуществляют в расстойном шкафу, в

29

котором поддерживается необходимая температура $(32 \pm 1)^\circ\text{C}$. Для предотвращения заветривания сосудов накрывают влажной тканью. Бродит тесто 20-40 мин.

Анализ теста.

1. Начальную и конечную температуру теста измеряют техническим термометром со шкалой от 0 до 100°C и точностью отсчета 1°C . Для измерения температуры теста термометр погружают в него на глубину 15-20 см на 2-3 мин.

2. Влажность и конечную титруемую кислотность теста определяют по методике, приведенной в лабораторной работе № 3.

Разделка теста. После брожения тесто делят на куски заданной массы и укладывают в предварительно смазанные растительным маслом формы. Поверхность теста должна быть гладкой и ровной. Поскольку ржаное тесто липкое, допускается при его разделке смочить руки и скребок водой. Формы с тестовыми заготовками помещают в расстойный шкаф.

Расстойку проводят в течение 45-60 мин при температуре $35-38^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха 80 %.

Конец расстойки определяют органолептически по состоянию и виду тестовой заготовки, в частности по наличию вмятин от лопнувших пузырьков газа на поверхности тестовых заготовок.

Выпечка хлеба. После расстойки формы с тестовыми заготовками помещают в хлебопекарную печь. Выпечку проводят с увлажнением пекарной камеры при температуре $220-260^\circ\text{C}$ в течение 45-60 мин. По окончании выпечки поверхность хлеба опрыскивают водой. Готовые изделия взвешивают и определяют упец.

Анализ готовых изделий. Выпеченные изделия оценивают по органолептическим показателям. Оценку проводят не ранее чем через 3 ч после выпечки.

Содержание отчета: •Расчет рецептуры, необходимого количества и температуры воды.

•Технологические параметры приготовления хлеба (табл. 11).

•Результаты анализа теста (табл. 12).

• Органолептическая характеристика готовых изделий (табл. 13).

• Заключение. Наименование показателя Значение Вариант 1 Вариант 2 Продолжительность замеса теста, мин Продолжительность брожения теста, мин Продолжительность разделки теста, мин Масса тестовой заготовки, г Продолжительность расстойки тестовых заготовок, мин Температура в расстойном шкафу, $^\circ\text{C}$ Относительная влажность воздуха, % Продолжительность выпечки хлеба, мин Температура в печи, $^\circ\text{C}$

Наименование показателя Значение Вариант 1 Вариант 2 Температура теста, $^\circ\text{C}$:

30

начальная конечная Масса теста после замеса, г Выход теста из 100 г муки, % Влажность теста: масса пустого пакета а, г масса пакета с навеской до высушивания б, г масса пакета с навеской после высушивания с, г массовая доля влаги $W = (b - c)/(b - a)$, % Кислотность: количество щелочи, пошедшей на титрование, мл кислотность, град

Наименование показателя Значение Вариант 1 Вариант 2 Внешний вид: характеристика корки цвет корки цвет мякиша Вкус и аромат хлеба Характер мякиша (структура) Состояние пористости

Вопросы:

1. Чем обусловлены отличия способов приготовления теста из пшеничной и ржаной муки?

2. Какие способы приготовления ржаного теста используют?

3. Каковы особенности приготовления теста на подкисляющих добавках?

Лабораторная работа №4 «Создание рецептов новых функциональных продуктов питания на основе плодоовощного и масляного сырья». Приготовление различных пищевых продуктов на растительной основе с функциональными свойствами. Определение количества и степени окисления растительных масел в пищевых продуктах.

Цель работы: освоить методику составления новых рецептов продуктов, приготовить функциональный продукт питания на растительной основе, провести дегустационный и физико-химический анализ продукта.

Трудоёмкость: 8 часов.

Реактивы: растительные масла, животные масла

Посуда: пробирки, центрифужные пробирки, центрифуга, гомогенизатор

Теоретические основы: Полиненасыщенные жирные кислоты являются одним из наиболее перспективных функциональных ингредиентов для производства функциональных мясных продуктов. Основным способом обогащения мясопродуктов полиненасыщенными жирными кислотами является использование белково-жировых эмульсий (БЖЭ)

31

и имитационного шпика, обогащенных необходимыми компонентами. С этой целью в качестве жиросодержащего сырья используют ингредиенты, богатые полиненасыщенными жирными кислотами, то есть растительные масла.

Компонентами БЖЭ являются белок, жир и вода. Соотношение этих ингредиентов определяется природой белкового компонента. Так, в случае использования концентрированных или изолированных соевых белковых препаратов оно составляет 1:3:3, или 1:4:4, или 1:5:5, а при использовании белковых препаратов животного происхождения - 1:15:15, или 1:20:20, или 1:30:30. При приготовлении имитационного шпика соотношение животного белка, жирового компонента и воды - 1:10:10. В качестве жирового компонента при приготовлении БЖЭ используется жировое сырье животного происхождения, но поскольку такое сырье плохо сбалансируется по жирнокислотному составу и содержит незначительное количество незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, то целесообразнее для этих целей использовать дезодорированные растительные масла.

Жиринокислотный состав растительных масел характеризуется высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот, в том числе семейства ω -6 и ω -3, о чем свидетельствуют данные, представленные в табл. 29.

Наиболее часто при производстве БЖЭ используется подсолнечное, в меньшей степени - кукурузное и оливковое масло. В разных странах, в соответствии с климатическими условиями, а также обычаями, наиболее значимыми являются другие масла - соевое, оливковое, кокосовое, арахисовое, пальмовое, хлопковое, масло какао и др.

Ход работы: Работа заключается в расчете жирнокислотного состава белково-жировых эмульсий 3-х рецептов (табл. 30):

- первая на основе сырья животного происхождения - свиной шпик, свиной, говяжий и бараний топленый жир, сливочное масло;
- вторая на основе растительного масла;
- третья на основе сырья животного и растительного происхождения в соотношении 1:1.

При оценке биологической ценности белково-жировых эмульсий необходимо определить:

- соотношение полиненасыщенных, мононенасыщенных и насыщенных жирных кислот;
- количественное содержание полиненасыщенных жирных кислот ω -3 и ω -6 класса;
- соотношение полиненасыщенных жирных кислот ω -6 и ω -3 класса.

Определение содержания жирных кислот в белково-жировой эмульсии выполняется по формуле:

$$X = \frac{A}{M} \cdot k,$$

где А - доля жирового компонента в продукте (эмульсии);

М - массовая доля жира в сырье, %;

к - массовая доля полиненасыщенных, мононенасыщенных, насыщенных жирных кислот в жировом компоненте, %.

Содержание жирных кислот в различном жиросодержащем сырье

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Доступность зданий образовательных организаций и безопасного в них нахождения. На территории Якутской государственной сельскохозяйственной академии обеспечен доступ к зданиям и сооружениям, выделены места для парковки автотранспортных средств инвалидов.

В академии продолжается работа по созданию без барьерной среды и повышению уровня доступности зданий и сооружений потребностям следующих категорий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- с нарушением зрения;
- с нарушением слуха;
- с ограничением двигательных функций.

В общем случае в стандартной аудитории места за первыми столами в ряду у окна и в среднем ряду предлагаются студентам с нарушениями зрения и слуха, а для обучаемых, передвигающихся в кресле-коляске, предусмотрены первый стол в ряду у дверного проема с увеличенной шириной проходов между рядами столов, с учетом подъезда и разворота кресла-коляски.

Для обучающихся лиц с нарушением зрения предоставляются: видеоувеличитель-монокюляр для просмотра Levenhuk Wise 8x25, электронный ручной видеоувеличитель видео оптик "wu-tv", возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

Для обучающихся лиц с нарушением слуха предоставляются: аудитории со звукоусиливающей аппаратурой (колонки, микрофон), компьютерная техника в оборудованных классах, учебные аудитории с мультимедийной системой с проектором, аудиторий с интерактивными досками в аудиториях.

Для обучающихся лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата предоставляются: система дистанционного обучения Moodle, учебные пособия, методические указания в печатной форме, учебные пособия, методические указания в форме электронного документа.

В главном учебном корпусе, главном учебно-лабораторном корпусе и учебно-физкультурном корпусе имеются пандусы с кнопкой вызова в соответствии требованиями мобильности инвалидов и лиц с ОВЗ. Главный учебно-лабораторный корпус оборудован лифтом.

В главном учебном корпусе имеется гусеничный мобильный лестничный подъемник БК С100, облегчающие передвижение и процесс обучения инвалидов и соответствует европейским директивам. По просьбе студентов, передвигающихся в кресле-коляске возможно составление расписания занятий таким образом, чтобы обеспечить минимум передвижений по академии – на одном этаже, в одном крыле и т.д.

Направляющие тактильные напольные плитки располагаются в коридорах для обозначения инвалидам по зрению направления движения, а также для предупреждения их о возможных опасностях на пути следования.

Контрастная маркировка позволяет слабовидящим получать информацию о доступности для них объектов, изображенных на знаках общественного назначения и наличии препятствия.

В главном учебном корпусе и корпусе факультета ветеринарной медицины общественные уборные переоборудованы для всех категорий инвалидов и лиц с ОВЗ, с кнопкой вызова с выходом на дежурного вахтера.

Адаптация образовательных программ и учебно-методического обеспечения образовательного процесса для инвалидов и лиц с

ограниченными возможностями здоровья. Исходя из конкретной ситуации и индивидуальных потребностей

обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается: возможность включения в вариативную часть образовательной программы специализированных адаптационных дисциплин (модулей); приобретение печатных и электронных образовательных ресурсов, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся инвалидов; определение мест прохождения практик с учетом требований их доступности для лиц с ограниченными возможностями здоровья; проведение текущей и итоговой аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья; разработка при необходимости индивидуальных учебных планов и индивидуальных графиков обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебно- методический отдел.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, возможно применение звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных и других средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями.

Форма проведения текущей и итоговой аттестации для студентов-инвалидов может быть установлена с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости студенту-инвалиду может быть предоставлено дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

В академии имеется <http://sdo.yasa.ru/> - системы Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда) виртуальной обучающей среды, свободная система управления обучением, ориентированная, прежде всего на организацию взаимодействия между преподавателем и студентами, а так же поддержки очного обучения.

Веб-портфолио располагается на информационном портале академии <http://stud.yasa.ru/>, который позволяет не только собирать, систематизировать, красочно оформлять, хранить и представлять коллекции работ зарегистрированного пользователя (артефакты), но и реализовать при этом возможности социальной сети. Интерактивность веб-портфолио обеспечивается возможностью обмена сообщениями, комментариями между пользователями сети, ведением блогов и записей. Посредством данных ресурсов студент имеет возможность самостоятельно изучать размещенные на сайте академии курсы учебных дисциплин, (лекции, примеры решения задач, задания для практических, контрольных и курсовых работ, образцы выполнения заданий, учебно-методические пособия). Кроме того студент может связаться с преподавателем, чтобы задать вопрос по изучаемой дисциплине или получить консультацию по выполнению того или иного задания.

Комплексное сопровождение образовательного процесса и условия для здоровьесбережения. Комплексное сопровождение образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья привязано к структуре образовательного процесса, определяется его целями, построением, содержанием и методами. В академии осуществляется организационно-педагогическое, медицинско-оздоровительное и социальное сопровождение образовательного процесса.

Организационно-педагогическое сопровождение направлено на контроль учебы студента с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с графиком учебного процесса. Оно включает контроль посещаемости занятий, помощь в организации самостоятельной работы, организацию индивидуальных консультаций для длительно отсутствующих студентов, контроль текущей и промежуточной аттестации, помощь в ликвидации академических задолженностей, коррекцию взаимодействия преподаватель – студент-инвалид. Все эти вопросы решаются совместно с кураторами учебных групп, заместителями деканов по воспитательной и по учебной работе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют возможность работы с удаленными ресурсами электронно-библиотечных систем из любой точки, подключенной к сети Internet:

- Доступ к Электронно-библиотечной системе издательства «Лань» в рамках соглашения о создании «Информационного консорциума библиотек Республики Саха (Якутия)»

- Доступ к электронному ресурсу издательства «ЮРАЙТ» в рамках договора на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС;

- Доступ к ресурсу «Научно-издательский центр ИНФРА-М» в рамках договора на оказание услуг по предоставлению доступа

- Доступ к 53 наименованиям журналов на платформе Научной электронной библиотеки Elibrary.ru;

- Доступ к информационным ресурсам СВФУ;

- Доступ к Национальному цифровому ресурсу Руконт;

- Доступ к электронному каталогу Научной библиотеки ЯГСХА на АИБС «Ирбис64»;

- Доступ к Справочно- правовой системе Консультант Плюс, версия Проф;

- Доступ к тематической электронной библиотеке и базе для исследований и учебных курсов в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений и других гуманитарных наук «Университетская информационная система РОССИЯ».

В электронной библиотеке академии предусмотрена возможность масштабирования текста и изображений без потери качества.