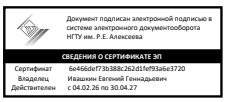
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт
физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ /Ж.В. Мацулевич/
подпись ФИО
“08” _июня_ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.8 Техническая биохимия

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров/специалистов/магистров

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность: «Общая и прикладная биотехнология»
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра: НиБ

Кафедра-разработчик НиБ

Объем дисциплины: 288/8

Промежуточная аттестация: экзамен
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик(и): Соколова Татьяна Николаевна, д.х.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород, 2021

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10 августа 2021 г. № 736 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ протокол от 28.10.2021 г. № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 01.06.2021 № 9.

И.О. зав. кафедрой: к.х.н., доцент Калинина А.А. _____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИФХТиМ, протокол от 08.06.2021 № 9.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный №

Начальник МО _____

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ /Н.И. Кабанина/

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины 6
4. Структура и содержание дисциплины…… 11
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины…… 19
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины…… 23
7. Информационное обеспечение дисциплины 24
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ…… 26
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине……. 26
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины……... 29
11.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины…… 32

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины «Техническая биохимия» является формирование у студентов основных понятий и знаний о химическом составе сырья для пищевой промышленности, физико-химических свойствах белков, жиров и углеводов, как основных компонентов молока, мяса, злаковых, масел, рыбы и др.; поведении этих компонентов при подготовке к технологическому циклу, на различных стадиях технологического процесса, особенно при воздействии микроорганизмов, а также хранении готовой продукции.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучить физико-химические свойства белков молока, их классификацию, формы в молоке;
- изучить основы кислотной и сычужной коагуляции казеинов молока;
- изучить биохимические процессы гомо- и гетероферментативного молочнокислого брожения;
- познакомиться с современными представлениями фазовых превращений молочного жира;
- изучить белки мышечных тканей, их роль в сокращении мышц в живой ткани и созревании мяса.
- рассмотреть закономерности в поведении белков при выпечке хлеба;
- изучить химию и биохимию солодоращения, затирания, охмеления, брожения в пивоваренном производстве
- познакомиться с методами очистки масел растительного происхождения;
- дать представление о современном состоянии и путях развития технической биохимии как неотъемлемой части биотехнологических производств.
- развить самостоятельность в приобретении научных знаний и опыта экспериментальной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина «Техническая биохимия» включена в обязательный перечень обязательных дисциплин вариативной базовой части образовательной программы направленности (профиля) «Общая и прикладная биотехнология». Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина основывается на базовых знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин базовой части программы: аналитической химии и физико-химических методов анализа, общей и неорганической химии, органической химии, физиологии человека, физической химии, химии биологически активных веществ, основ биохимии и молекулярной биологии, основ биотехнологии.

Студент должен

Знать:

- классификацию и номенклатуру биологически активных соединений: аминокислот, белков, углеводов, триацилглицеринов; основы теории их строения;
- характерные реакции для различных классов биологически активных соединений: аминокислот, белков, углеводов, триацилглицеринов;

- свойства биомолекул и их мономеров (аминокислот, пептидов, белков, ферментов, витаминов, низкомолекулярных биорегуляторов, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот);
- структуру и пространственную организацию аминокислот, белков и нуклеиновых кислот, углеводов и других биомолекул;
- классы ферментов, катализируемые реакции, механизм ферментов на молекулярном уровне;
- основные виды молочнокислых бактерий, хлебопекарных дрожжей, пивоваренных дрожжей, дрожжей спиртового брожения, другой микрофлоры, используемой в пищевой биотехнологии;
- основные метаболические цепи и циклы бактерий и дрожжей.

Уметь:

- прогнозировать физико-химические свойства белков в зависимости от их аминокислотного состава, pH среды;
- определять свойства липидов в зависимости от их жирнокислотного состава;
- определять класс фермента и называть фермент по систематической и тривиальной номенклатуре;
- составлять метаболические карты биопревращений белков, жиров, углеводов в клетках бактерий и дрожжей.

Владеть:

- методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ;
- приемами определения структуры биологически активных соединений на основе их физико-химических характеристик.

Знания, умения и навыки, полученные студентами при изучении дисциплины «Техническая биохимия», будут необходимы для усвоения курса «Технология пищевой промышленности», «Биотехнологические производства», «Теоретические основы биотехнологии, «Основы биотехнологии», «Физико-химические процессы в биотехнологических производствах», а также при подготовке, выполнении и защите курсовых и выпускной квалификационной работ, при решении научно-исследовательских задач в будущей профессиональной деятельности.

Связь данной дисциплины со специализацией обучающегося реализуется при рассмотрении технологий биотехнологических производств с участием микроорганизмов, при изучении химического состава сырьевой базы пищевой биотехнологии (молока, мяса, рыбы, злаковых культур и др.) и биохимических процессов при переработке, хранении продукции.

Особенностью дисциплины является проведение лабораторных работ, что позволяет приобрести студентам умения работать с химическими реагентами, посудой и приборами, осуществлять химический, биохимический эксперименты и проводить первичные научные исследования. В лабораторные работы введены элементы, повышающие интерес студентов к ним и их познавательную активность.

К активным методам обучения относится сдача письменного отчета по лабораторной работе в форме обсуждения, коллоквиумы, где студент вступает в диалог с преподавателем в ходе обсуждения результатов эксперимента и ключевых вопросов отдельных тем дисциплины.

Рабочая программа дисциплины «Техническая биохимия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Техническая биохимия» направлен на:

- формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности) 19.03.01 «Биотехнология»

а) профессиональных (ПК): ПК-1.

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	***Семестры, формирования компетенций дисциплинами***							
	1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***
ПК-1								
Биотехнологические производства (Б1.В.ОД.1)							✓	✓
Основы биотехнологии (Б1.В.ОД.6)					✓			
Теоретические основы биотехнологии (Б1.В.ОД.7)					✓			
Техническая биохимия (Б1.В.ОД.8)							✓	
Технология пищевой промышленности (Б1.В.ОД.9)								✓
Физико-химические процессы в биотехнологических производствах (Б1.В.ОД.11)								✓
Биологическая безопасность биотехнологических производств (Б1.В.ДВ.2)						✓		
Пищевая биотехнология (ФТД.1)						✓		
Технологическая (Б2.П.1)						✓		
Преддипломная практика (Б2.П.3)								✓
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР (Б3.Д.1)								✓

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**	**Оценочные средства**	
			Текущего контроля	**Промежуточной аттестации**
ПК-1 Способен использовать знания	**Тип профессиональной деятельности: производственно-технологический** Трудовая функция: D/01.6 (ПС 22.004) Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности			

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**			**Оценочные средства**	
					Текущего контроля	**Промежуточной аттестации**
о современном состоянии и перспективах развития пищевой биотехнологии, принципов создания технологий пищевых продуктов, теоретических и практических знаний по вопросам переработки сырья растительного, животного и микробиологического происхождения в будущей профессиональной деятельности	*ИПК-1.1. Использует знания физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности*	***ЗНАТЬ*:** - классификацию и свойства белков молока, мышечной ткани, злаковых культур, масличного сырья; - физико-химические основы кислотной и сычужной коагуляции казеинов молока, лежащие в основе производства кисломолочных продуктов; - биохимию гомо- и гетероферментативного брожения; - процессы при созревании мяса; - влияние качества клейковинных белков и состояние углеводно-амилазного комплекса на качество хлебобулочной продукции; - биохимию солодоращения, затирания, брожения в пивоваренном производстве; - особенности кристаллизации жиров.	***УМЕТЬ*:** - определять влияние технологических режимов на водосвязующую способность белков; - определять степень автолитической зрелости мяса; - давать рекомендации по режиму солодоращения и затирания при производстве пива; -классифицировать масла по жирнокислотному составу; - анализировать динамику и тенденции развития биотехнологических производств, в том числе и пищевой биотехнологии; - проводить анализ химического состава сырья, используемого в пищевой биотехнологии; - определять биохимические и химические причины пороков и порчи как сырья, так и готового продукта.	***ВЛАДЕТЬ*:** - навыками расчета показателей биологической ценности белкового продукта, масложирового продукта; - методами исследования физико-химических свойств компонентов природного сырья и продуктов питания; - навыками всестороннего анализа действующих биотехнологических производств с целью определения возможностей для оптимизации как технологии, так и методов управления биотехнологическими процессами.	- Контрольные вопросы к выполнению лабораторных работ; - коллоквиум	Вопросы для устного собеседования на экзамене: билеты (22 билета)

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**			**Оценочные средства**	
					Текущего контроля	**Промежуточной аттестации**
	ИПК-1.2. Использует методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой биотехнологической продукции для пищевой промышленности	***ЗНАТЬ*:** - методы, в том числе и экспресс-методы, определения качественных и количественных показателей сырья и готовой продукции: клейковинного комплекса пшеничной муки, подъемной силы дрожжей, силы муки; коллоидной стойкости пива, сычужную свертываемость казеинов и др.; - микрофлору, используемую в пищевой биотехнологии, правила работы с ней и прогнозируемые результаты при использовании методов биотехнологии к природному сырью.	***УМЕТЬ*:** - использовать стандартные методы анализа сырья растительного и животного происхождения на соответствие производственным задачам; - прогнозировать поведение сырья и продукта в зависимости от его химического состава, используемой микрофлоры, условий ведения технологического процесса; - объяснять полученные экспериментальные данные по анализу сырья и продукции, давать рекомендации при несоответствии полученных данных требованиям нормативной документации.	***ВЛАДЕТЬ*:** - навыками работы со стандартными методиками определения качества сырья растительного и животного происхождения; - навыками экспресс-методов определения качественных показателей сырья: клейковинного комплекса пшеничной муки, подъемной силы дрожжей, силы муки; - навыками реализации ГОСТовских методик по определению качественных и количественных показателей сырья и продукции пищевой биотехнологии.	Контрольные вопросы к выполнению лабораторных работ	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
	ИПК-1.3. Использует знания основных принципов организации и безопасности пищевых производств при проектировании и управлении биотехнологическими процессами, реализуемыми при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности	***ЗНАТЬ***: - основные принципы организации и безопасности пищевых производств при проектировании и управлении биотехнологическими процессами, реализуемыми при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности, устройства, принцип работы и выбора оборудования для биотехнологического производства	**Уметь:** - использовать основные принципы организации и безопасности пищевых производств при проектировании и управлении биотехнологическими процессами, реализуемыми при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	**Владеть:** - информацией о современном состоянии биотехнологических производств, современных принципах организации и безопасности пищевых производств при проектировании и управлении биотехнологическими процессами, реализуемыми при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Контрольные вопросы к выполнению лабораторных работ	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего часов	**в т.ч. по семестрам**
		6 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**288**	**288**
1. Контактная работа:	**142**	**142**
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	**136**	**136**
занятия лекционного типа (Л)	**68**	**68**
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)		
лабораторные работы (ЛР)	**68**	**68**
1.2. Внеаудиторная, в том числе	**6**	**6**
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	**3**	**3**
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	**3**	**3**
2. Самостоятельная работа (СРС)	**92**	**92**
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	**92**	**92**
Подготовка к экзамену (контроль)	**54**	**54**

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
7 СЕМЕСТР									
ПК-1: ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	**Раздел 1 Методы оценки биологической ценности пищевых продуктов**								
	Тема 1.1 Расчетные методы определения биологической ценности продуктов питания	2			2	подготовка к лекциям [3.1] (стр. 3-7)			
	Лабораторная работа № 1.1 Определение показателей биологической ценности продуктов питания расчетным методом (индивидуальные задания)		2		6	[3.1] (стр. 3-7)	собеседование по теме в форме дискуссии, анализ полученных результатов		
	Итого по разделу №1	**2**	**2**		**8**				
ПК-1: ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	**Раздел 2 Биохимия молока**								
	Тема 2.1 Классификация белков молока. Фракционный состав и свойства казеинов молока	2			2	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 8-18)			
	Лабораторная работа № 2.1 Определение пищевой, биологической и энергетической ценности молока расчетным способом		4		6	подготовка к занятию [3.2] (стр. 3-10), оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Тема 2.2 Мицеллообразование казеинов молока	2			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 18-30)			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Лабораторная работа 2.2 Определение массовой доли казеина методом кислотного титрования		2		2	подготовка к занятию [3.2] (стр. 11-19), оформление отчета	собеседование в малых группах по теме ЛР		
	Тема 2.3 Фракционный состав и свойства сывороточных белков	1			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 30-38)			
	Лабораторная работа 2.3 Определение массовой доли лактозы в молочной сыворотке рефрактометрическим методом		2		2	подготовка к занятию [3.2] (стр. 20-22), оформление отчета	собеседование в малых группах по теме ЛР		
	Тема 2.4 Структурирование в белково-молочных системах	1			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 38-41)			
	Лабораторная работа 2.4 Использование ферментов молока для оценки его качества и эффективности термообработки		2		2	подготовка к занятию [3.2] (стр. 22-27), оформление отчета	собеседование в малых группах по теме ЛР		
	Тема 2.5 Сычужная и кислотная коагуляции	2			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 41-54)			
	Лабораторная работа 2.5 Влияние солей кальция и режима пастеризации молока на свертывание молока сычужным ферментом		2		2	подготовка к занятию [3.2] (стр. 28-36), оформление отчета	собеседование в малых группах по теме ЛР		
	Тема 2.6 Общая характеристика молочного жира. Физико-химические закономерности кристаллизации триацилглицеринов	2			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 55-68); [2.2] (36-74)			
	Лабораторная работа 2.6 Определение титруемой кислотности сырого молока и сливочного масла		2		2	подготовка к занятию [3.2] (стр. 36-38), оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 2.7 Полиморфизм молочного жира. Особенности кристаллизации молочного жира	2			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 68-85); [2.2] (88-108)			
	Лабораторная работа 2.7 Определение буферной емкости молока по Дьяченко		2		2	подготовка к занятию [3.2] (стр. 38-42), оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Тема 2.8 Молочнокислое брожение	2			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 85-102);			
	Лабораторная работа 2.8 Методы определения термоустойчивости молока		2		2	подготовка к занятию [3.2] (стр. 42-46), оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Тема 2.9. Коллоквиум	4			6	подготовка к коллоквиуму[2.1] (стр. 8-103);	опрос в малых группах (не более 5 человек)		
	Итого по разделу №2	**18**	**18**		**35**				
ПК-1: ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	**Раздел №3. Биохимия мышц и мяса**								
	Тема 3.1. Классификация белков мышечной ткани. Белки саркоплазмы	2			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 103-115)			
	Тема 3.2 Белки миофибрилл Биохимия мышечного сокращения	2			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 116-128)			
	Лабораторная работа 3.1. Фракционирование белков мышечной ткани		2		2	подготовка к занятию [электронный ресурс кафедры] оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Тема 3.3 Автолитические изменения мяса	1			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 128-132)			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Лабораторная работа 3.2 Определение фенолов в копченых мясных продуктах		2		1	подготовка к занятию [3.3] (стр. 3-5), оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Тема 3.4 Холодильная обработка мяса	1			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 132-136)			
	Тема 3.5 Биохимия гидробионтов	2			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 139-153)			
	Коллоквиум	4			6	подготовка к коллоквиуму [2.1] (стр. 103-153)	опрос в малых группах (не более 5 человек)		
	Итого по разделу №3	**12**	**4**		**14**				
ПК-1: ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	**Раздел 4 Биохимия хлебобулочного производства**								
	Тема 4.1 Белки зерна пшеницы, клейковинный комплекс	2			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 156-159)			
	Лабораторная работа № 4.1 Определение массовой доли и качества сырой клейковины		2		2	подготовка к занятию [3.4] (стр. 3-12), оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Тема 4.2 Биохимия углеводно-амилазного комплекса. Биохимия замеса и брожения	4			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 160-179)			
	Лабораторная работа № 4.2 Определение хлебопекарной силы и титруемой кислотности пшеничной муки		2		1	подготовка к занятию [3.4] (стр. 12-15), оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Тема 4.3 Физико-химические и биохимические процессы при выпечке хлеба. Реакция Майяра	2			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 179-190)			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Лабораторная работа № 4.3 Определение титруемой кислотности прессованных дрожжей		2		1	подготовка к занятию [3.4] (стр. 20-25), оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Лабораторная работа № 4.4 Экспресс методы определения подъемной силы и осмоустойчивости хлебопекарных дрожжей		2		1	подготовка к занятию [3.4] (стр. 25-27), оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Тема 4.4 Биохимия брожения и выпечки ржаного хлеба	2			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр.190-195)			
	Лабораторная работа №4.5 Определение фальсификации натурального меда		2		1	подготовка к занятию [3.4] (стр. 15-20), оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Лабораторная работа №4.6 Изучение технологии выпечки хлебобулочного изделия в хлебопечке		4		2	подготовка к занятию [3.5], оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Итого по разделу №4	**10**	**14**		**12**				
ПК-1: ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	**Раздел 5 Биохимия солода и пивоваренного производства**								
	Тема 5.1 Биохимические процессы при солодоращении.	4			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр.195-208)			
	Лабораторная работа № 4.1 Определение общей и кальциевой жесткости воды. Оценка исследуемой воды на соответствие требованиям пивоваренного производства		4		1	подготовка к занятию [3.6] (стр. 3-9), оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Тема 5.2 Биохимия затирания	4			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр.209-216)			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Лабораторная работа № 5.2 Определение растворенного в воде кислорода методом Винклера		4		1	подготовка к занятию [3.6] (стр. 9-12), оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Тема 5.3 Охмеление пивного сусла	2			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр.216-225)			
	Лабораторная работа № 5.4 Определение белковой стойкости пива		2		1	подготовка к занятию [3.6] (стр. 12-17), оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Тема 5.3 Биохимия брожения пивного охмеленного сусла	2			1	подготовка к занятию [3.6] (стр. 13-15), оформление отчета			
	Лабораторная работа 5.5 Изучение технологии производства светлого пива		6		1	подготовка к занятию [электронный ресурс кафедры]	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Коллоквиум по разделам 4 и 5	4			6	подготовка к коллоквиуму [2.1] (стр. 154-237)	опрос в малых группах (не более 5 человек)		
	Итого по разделу №4	**16**	**16**		**14**				
ПК-1: ИПК-1.1 ИПК-1.2 ИПК-1.3	**Раздел 6 Биохимия масличных культур**								
	Тема 6.1 Липиды масличных культур и растительных масел	2			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 238-255)			
	Лабораторная работа № 6.1 Качественные реакции на триацилглицерины. Исследование растворимости и эмульгирования растительных масел		2		1	подготовка к занятию [3.7] (стр. 3-14),	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 6.2 Гидрироварие и переэтерификация растительных масел	2			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 256-281)			
	Лабораторная работа № 6.2 Определение чисел жира – кислотного, омыления, эфирного		4		1	подготовка к занятию [3.7] (стр. 14-19), оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Тема 6.3 Гидролиз и глицеролиз растительных масел	2			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 281-286)			
	Лабораторная работа № 6.3 Определение йодного и перекисного чисел растительных масел		4		1	подготовка к занятию [3.7] (стр. 19-26), оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Тема 6.4 Физико-химические процессы, применяемые в масложировой продукции	2			1	подготовка к лекциям [2.1] (стр. 286- 294)			
	Лабораторная работа № 6.4 Определение числа Рейхерта-Мейссля		4		1	подготовка к занятию [3.7] (стр. 27-29), оформление отчета	собеседование в малых группах по вопросам к ЛР		
	Тема 6.5 Пластификация масложировых основ	2			1	подготовка к лекциям [2.1] (294-304)			
	Итого по разделу № 6	**10**	**14**		**9**				
ИТОГО по дисциплине		**68**	**68**		**92**				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Текущий контроль осуществляется по следующим видам учебного процесса: собеседование перед выполнением лабораторных работ, выполнение и составление отчетов по лабораторным работам, коллоквиумы по темам лекционных занятий.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы, задания к лабораторным работам и задачи представлены в учебно-методических пособиях [3.1-3.7], представленных в п. 6.3.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

При промежуточном контроле (экзамен) успеваемость студентов оценивается по пятибалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Критерии оценивания результатов обучения**			
		Оценка **«неудовлетворительно»** / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо»** / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично»** / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-1 Способен использовать знания о современном состоянии и перспективах развития пищевой биотехнологии, принципов создания технологий пищевых продуктов, теоретических и практических знаний по вопросам переработки сырья растительного, животного и микробиологического происхождения в будущей профессиональной деятельности	*ИПК-1.1. Использует знания физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности*	Не знает: свойства белков молока, мышечной ткани, злаковых культур, масличного сырья; физико-химические основы кислотной и сычужной коагуляции казеинов молока; биохимию гомо- и гетеро-ферментативного брожения; процессы при созревании мяса; влияние клейковинных белков и углеводно-амилазного комплекса на качество хлебобулочной продукции; биохимию солодоращения, затирания, брожения в пивоваренном производстве; особенности кристаллизации жиров. Не умеет: определять влияние технологических режимов на водосвязующую способность белков; определять степень автолитической зрелости мяса; давать рекомендации по режиму солодоращения и затирания при производстве пива; определять биохимические и химические причины пороков и порчи как сырья, так и готового продукта. Не владеет навыками расчета показателей биологической ценности белкового продукта, масло-жирового продукта.	Частично знает: свойства белков молока, мышечной ткани, злаковых культур, масличного сырья; физико-химические основы кислотной и сычужной коагуляции казеинов молока; биохимию гомо- и гетеро-ферментативного брожения; процессы при созревании мяса; влияние клейковинных белков и углеводно-амилазного комплекса на качество хлебобулочной продукции; биохимию солодоращения, затирания, брожения в пивоваренном производстве; особенности кристаллизации жиров. На низком уровне умеет: определять влияние технологических режимов на водосвязующую способность белков; степень автолитической зрелости мяса; давать рекомендации по режиму солодоращения и затирания при производстве пива; определять биохимические и химические причины пороков и порчи как сырья, так и готового продукта. Частично владеет навыками расчета показателей биологической ценности белкового продукта, масло-жирового продукта.	Хорошо знает: свойства белков молока, мышечной ткани, злаковых культур, масличного сырья; физико-химические основы кислотной и сычужной коагуляции казеинов молока; биохимию гомо- и гетероферментатив-ного брожения; процессы при созревании мяса; влияние клейковинных белков и углеводно-амилазного комплекса на качество хлебобулочной продукции; биохимию солодоращения, затирания, брожения в пивоваренном производстве; особенности кристаллизации жиров. Хорошо умеет: определять влияние технологических режимов на водосвязующую способность белков; определять степень автолитической зрелости мяса; давать рекомендации по режиму солодоращения и затирания при производстве пива; определять биохими-ческие и химические причины пороков и порчи как сырья, так и готового продукта. Хорошо владеет навыками расчета показателей биологической ценности белкового продукта, масло-жирового продукта.	Отлично знает: свойства белков молока, мышечной ткани, злаковых культур, масличного сырья; физико-химические основы кислотной и сычужной коагуляции казеинов молока; биохимию гомо- и гетероферментатив-ного брожения; процессы при созревании мяса; влияние клейковинных белков и углеводно-амилазного комплекса на качество хлебобулочной продукции; биохимию солодоращения, затирания, брожения в пивоваренном производстве; особенности кристаллизации жиров. На высоком уровне умеет: определять влияние технологических режимов на водосвязующую способность белков; определять степень автолитической зрелости мяса; давать рекомендации по режиму солодоращения и затирания при производстве пива; определять биохимические и химические причины пороков и порчи как сырья, так и готового продукта. Отлично владеет навыками расчета показателей биологической ценности белкового продукта, масло-жирового продукта.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка **«неудовлетворительно»** / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо»** / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично»** / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
	ИПК-1.2. Использует методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Не знает: методы определения качественных и количественных показателей сырья и готовой продукции: клейковинного комплекса пшеничной муки, подъемной силы дрожжей, силы муки; коллоидной стойкости пива, и др.; микрофлору, правила работы с ней и прогнозируемые результаты при использовании методов биотехнологии к природному сырью. Не умеет использовать стандартные методы анализа сырья на соответствие производственным задачам; прогнозировать поведение сырья и продукта в зависимости от условий ведения технологического процесса; не владеет навыками работы со стандартными методиками определения качества сырья. навыками экспресс-методов определения качественных показателей сырья; навыками реализации ГОСТовских методик по определению качественных и количественных показателей сырья и продукции пищевой биотехнологии.	Частично знает: методы определения качественных и количественных показателей сырья и готовой продукции: клейковинного комплекса пшеничной муки, подъемной силы дрожжей, силы муки; коллоидной стойкости пива, и др.; микрофлору, правила работы с ней и прогнозируемые результаты при использовании методов биотехнологии к природному сырью. На низком уровне умеет использовать стандартные методы анализа сырья на соответствие производственным задачам; прогнозировать поведение сырья и продукта в зависимости от условий ведения технологического процесса; частично владеет навыками работы со стандартными методиками определения качества сырья. навыками экспресс-методов определения качественных показателей сырья; навыками реализации ГОСТовских методик по определению качественных и количественных показателей сырья и продукции пищевой биотехнологии.	Хорошо знает: методы определения качественных и количественных показателей сырья и готовой продукции: клейковинного комплекса пшеничной муки, подъемной силы дрожжей, силы муки; коллоидной стойкости пива, и др.; микрофлору, правила работы с ней и прогнозируемые результаты при использовании методов биотехнологии к природному сырью. Умеет использовать стандартные методы анализа сырья на соответствие производственным задачам; прогнозировать поведение сырья и продукта в зависимости от условий ведения технологического процесса; хорошо владеет навыками работы со стандартными методиками определения качества сырья. навыками экспресс-методов определения качественных показателей сырья; навыками реализации ГОСТовских методик по определению качественных и количественных показателей сырья и продукции пищевой биотехнологии.	Отлично знает: методы определения качественных и количественных показателей сырья и готовой продукции: клейковинного комплекса пшеничной муки, подъемной силы дрожжей, силы муки; коллоидной стойкости пива, и др.; микрофлору, правила работы с ней и прогнозируемые результаты при использовании методов биотехнологии к природному сырью. Отлично умеет использовать стандартные методы анализа сырья на соответствие производственным задачам; прогнозировать поведение сырья и продукта в зависимости от условий ведения технологического процесса; отлично владеет навыками работы со стандартными методиками определения качества сырья. навыками экспресс-методов определения качественных показателей сырья; навыками реализации ГОСТовских методик по определению качественных и количественных показателей сырья и продукции пищевой биотехнологии.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка **«неудовлетворительно»** / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо»** / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично»** / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
	ИПК-1.3. Использует знания основных принципов организации и безопасности пищевых производств при проектировании и управлении биотехнологическими процессами, реализуемыми при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Не знает и не умеет использовать основные принципы организации и безопасности пищевых производств при проектировании и управлении биотехнологическими процессами, реализуемыми при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности, устройства, принцип работы и выбора оборудования для биотехнологического производства. Не владеет информацией о современном состоянии биотехнологических производств, современных принципах организации и безопасности пищевых производств при проектировании и управлении биотехнологическими процессами, реализуемыми при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Частично знает и умеет использовать основные принципы организации и безопасности пищевых производств при проектировании и управлении биотехнологическими процессами, реализуемыми при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности, устройства, принцип работы и выбора оборудования для биотехнологического производства. Частично владеет информацией о современном состоянии биотехнологических производств, современных принципах организации и безопасности пищевых производств при проектировании и управлении биотехнологическими процессами, реализуемыми при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Хорошо знает и умеет использовать основные принципы организации и безопасности пищевых производств при проектировании и управлении биотехнологическими процессами, реализуемыми при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности, устройства, принцип работы и выбора оборудования для биотехнологического производства. Хорошо владеет информацией о современном состоянии биотехнологических производств, современных принципах организации и безопасности пищевых производств при проектировании и управлении биотехнологическими процессами, реализуемыми при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Отлично знает знает и умеет использовать основные принципы организации и безопасности пищевых производств при проектировании и управлении биотехнологическими процессами, реализуемыми при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности, устройства, принцип работы и выбора оборудования для биотехнологического производства. Отлично владеет информацией о современном состоянии биотехнологических производств, современных принципах организации и безопасности пищевых производств при проектировании и управлении биотехнологическими процессами, реализуемыми при производстве биотехнологической продукции для пищевой промышленности

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

1.1 Пищевая химия. Учебник /Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. 6 изд. – СПб: ГИОРД, 2015. – 672 с. (библиотека кафедры).

1.2 Горбатова К. К. Химия и физика молока. Учебник /К.К. Горбатова, П.И. Гунькова. – СПб: ГИОРД, 2012. – 330 с.

1.3 Рогов И.А. Пищевая биотехнология: Учебник: в 4-х книгах. Кн.1 Основы пищевой биотехнологии/И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Г.П. ШуваеваМ.: КолосС, 2004. – 440 с.

1.5. Гамаюнова В.С., Ржечицкая Л.Э. Пищевая химия: Учебник (электронное издание сетевого назначения) М.: «Добросвет», 2018. 423 с.

6.2. Справочно-библиографическая литература

2.1 Соколова Т.Н. Техническая биохимия/ Т.Н. Соколова, В.Р. Карташов. Электронное издание; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород, 2012. – 303 с.

2.2. Комова Е.П. Физикохимия триацилглицеринов и их растворов: учебное пособие/Е.П. Комова, Т.Н. Соколова, М.В. Темнова; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород, 2020. – 143 с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

В список «Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям» включаются учебно-методические пособия рекомендации по проведению лабораторных занятий по данной дисциплине:

6.3.1 Методические указания, разработанные преподавателями:

3.1. Соколова Т.Н. Определение показателей биологической ценности продуктов питания расчетным методом/Т.Н. Соколова, В.М. Прохоров, В.Р. Карташов// Н. Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2015. - 7 с.

3.2. Соколова Т.Н. Биохимия молока/Т.Н. Соколова, А.А. Калинина, О.В. Кузина// Н. Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2020. - 47 с.

3.3. Соколова Т.Н. Определение фенолов в копченых мясных продуктах/Т.Н. Соколова, А.А. Калинина//Н. Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2016. - 5 с.

3.4. Соколова Т.Н. Лабораторный практикум по технической биохимии. Химия и биохимия хлебобулочного производства/Т.Н. Соколова, О.В. Кузина, В.Р. Карташов //Н. Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2015. – 27 с.

3.5. Соколова Т.Н. Экспресс-рецепты для хлебопечки/ Т.Н. Соколова// Н. Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2022. - 15 с. (электронное издание)

3.6. Соколова Т.Н. Лабораторный практикум по технической биохимии. Пиво//Т.Н. Соколова, Н.К. Травкина, А.А. Калинина, В.Р. Карташов//Н. Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2014. - 17 с.

3.7. Соколова Т.Н. Жиры и масла/ Т.Н. Соколова// Н. Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2019. - 29 с.

6.3.1 Методические указания, разработанные НГТУ

3.5. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.09.2015.

3.6 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl /ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20.

3.7 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/.
2. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://elib.tolgas.ru./ - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:http://znanium.com/. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. - Загл с экрана.
6. *Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа:http://polpred.com/. – Загл. с экрана.*

7. *Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru. – Загл. с экрана.*
8. *Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/. – Загл. с экрана.*

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл. 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» https://www.nntu.ru/sveden/accenv/

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология относится к приоритетным направлениям подготовки.

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии» располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной

подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Учебный процесс по направлению подготовки бакалавров соответствует требованиям ФГОС ВО:

1. Помещения кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии» представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории;

2. для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей);

3. перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от вида проводимых лабораторных работ;

4. помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Учебный процесс полностью обеспечен материально-технической базой для проведения всех видов дисциплинарной, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Учебный процесс подготовки по данному направлению полностью обеспечен лекционными аудиториями с презентационным оборудованием, а также компьютерными классами с соответствующим бесплатным и лицензионным программным обеспечением. Существует возможность выхода в сеть Интернет, в том числе, в процессе проведения занятий. Специализированные аудитории оснащены соответствующим лабораторным оборудованием для проведения лабораторных занятий при изучении следующих учебных дисциплин: информатика; физика; неорганическая химия; химия элементов; экология; информационные технологии; инженерная графика; электротехника и электроника; метрология, стандартизация и сертификация; пищевая биотехнология; общая биология и микробиология; химия биологически активных веществ; техническая биохимия; экологическая биотехнология; коллоидная химия; физическая химия; органическая химия; физико-химические процессы в биотехнологических производствах.

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для учебной и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	**1331** учебная аудитория для	1. Аквадистиллятор ДЭ−4−02−"ЭМО" 2. Весы электронные лабораторные	

№	Наименование аудиторий и помещений для учебной и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии" г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	3. Шкафы сушильные различных модификаций и стран-изготовителей 4. Шкафы вытяжные 5. Рефрактометр 6. Баня водяная 7. Термостаты разных производителей 8. Фотоэлектроколориметр КФК−2МП 9. Хроматограф 10. Генератор водорода 11. Калориметр фотоэлектрический концентрационный КФК 12. Спектрофотометры различных производителей и модификаций 13. Магнитные мешалки 14. Механические мешалки 15. Вакуумные насосы 16. Центрифуги 17. Химическая лабораторная посуда 18. Химические реактивы для проведения лабораторных работ	
2	**1331** учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии» г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	1. Доска меловая 2. Рабочее место преподавателя 3. Рабочее место студента - 24 чел. 4. Ноутбук 5. Проектор 6. Экран	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021
3	**1247** учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		
4	**1221** Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии" г. Нижний	1. Доска меловая -1 шт. 2. Рабочее место студента на 50 чел.; 3. Рабочее место преподавателя – 1 шт.; 4. Переносное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор, экран, ноутбук)	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021

№	Наименование аудиторий и помещений для учебной и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Новгород, ул. Минина, 24)		

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *коллоквиум;*
- *отчет по лабораторным работам.*

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с результатами коллоквиумов. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий к прохождению промежуточной аттестации (экзамену).

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Студентам, чтобы хорошо овладеть учебным материалом, необходимо выработать навыки правильной и планомерной работы. Перед началом лекционных занятий надо просмотреть все, что было сделано в предыдущий раз. Это позволит сосредоточить внимание и восстановить в памяти уже имеющиеся знания по данному предмету. Кроме того, такой метод поможет лучше запомнить, как старое, так и новое, углубит понимание того и другого, так как при этом устанавливаются связи нового со старым, что является не только обязательным, но и основным условием глубокого овладения материалом. Чем детальнее изучаемое ассоциируется с известным ранее, тем прочнее сохраняется в памяти и быстрее вспомнить, когда требуется.

Приступая к изучению нового материала, необходимо сосредоточиться, т.е. сконцентрировать внимание и не отвлекаться от выполняемой работы, помня, что желание запомнить является гарантией успешной работы, отсутствие же воли к запоминанию снижает эффект восприятия.

Следует помнить о том, что через лекцию передается не только систематизированный теоретический материал, но и постигается методика научного исследования и умение самостоятельно работать, анализировать различного рода явления.

Записывать на лекции необходимо главное, не стремясь зафиксировать все слово в слово. Выбрать же главное без понимания предмета невозможно. Наличие собственного конспекта лекций позволяет еще раз ознакомиться, продумать, разобраться в новом материале, так как недостаточно хорошо понятые во время лекции положения могут быть восстановлены в памяти, сопоставлены с другими, додуманы, дополнены, уяснены и расширены с помощью учебной литературы. Записи являются пособиями для повторения, дают возможность охватить содержание лекции и всего курса в целом.

При этом хорошо овладеть содержанием лекции – это:

- знать тему;
- понимать значение и важность ее в данном курсе;
- четко представлять план; - уметь выделить основное, главное;
- усвоить значение примеров и иллюстраций; -

связать вновь полученные сведения о предмете или явлении с уже имеющимися;

- представлять возможность и необходимость применения полученных сведений.

Существует несколько общих правил работы на лекции:

- лекции по каждому предмету записывать удобнее в отдельных тетрадях, оставляя широкие поля для пометок;
- к прослушиванию лекций следует готовиться, что позволит в процессе лекции отделить главное от второстепенного;
- лекции необходимо записывать с самого начала, так как оно часто бывает ключом ко всей теме;
- так как дословно записать лекцию невозможно, то необходимо в конспекте отражать: формулы, определения, схемы, трудные места, мысли, примеры, факты и положения от которых зависит понимание главного, новое и незнакомое, неопубликованные данные, материал отсутствующий в учебниках и т.п.;
- записывать надо сжато;
- во время лекции важно непрерывно сохранять рабочую установку, умственную активность.

Изучение теоретического материала в данном курсе не ограничивается подготовкой к лекциям и работой на данном виде занятий. Лекционная часть курса органически взаимосвязана с иными видами работ: написанием курсовой работы, участием в лабораторных работах, подготовкой и сдачей зачета/экзамена по дисциплине, в структуре которых также большое значение имеет самостоятельная работа студента.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторные работы позволяют приобрести студентам умения работать с химическими реагентами, посудой и приборами, осуществлять химический эксперимент и проводить первичные научные исследования. В лабораторные работы введены элементы, повышающие интерес студентов к ним и их познавательную активность. Для повышения познавательной активности студентов и приобретения ими первичных навыков научного исследования, в эти классические лабораторные работы введены элементы научного исследования, как-то:

а) самостоятельно подобрать реактивы для проведения той или иной реакции;

б) объяснить полученные результаты с позиций физико-химических свойств изучаемых объектов (молоко, мясо, хлебопекарная мука, пиво, масло);

в) объяснить причину отклонений полученных результатов (если таковые будут) от ожидаемых.

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы.

После выполнения каждой лабораторной работы студент оформляет отчет, в котором указываются цели работы, ход работы, дается рисунок и описание установки, таблица численных результатов, вычисления и выводы.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

– качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;

– качество оформления отчета по работе;

– качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

при выполнении ими контрольных заданий.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к лабораторным занятиям [3.1 – 3.7], представленных в п. 6.3.

Примеры типовых заданий:

11.1.1. Типовые задачи

К разделу №1

Определить, используя представленные данные:
- аминокислотный скор белков
- коэффициент различия аминокислотного скора;
- биологическую ценность белка;
- коэффициент утилитарности незаменимой аминокислоты;
- коэффициент утилитарности аминокислотного состава белка;
- показатель сопоставимой избыточности.

Содержание белков хлеба пшеничного составляет 8,4 %, содержание незаменимых аминокислот в г/100 г съедобной части продукта составляет:

Вал	Иле	Лей	Лиз	Мет + Цис	Тре	Три	Фен + Тир
0,38	0,30	0,54	0,23	0,23	0,27	0,10	0,66

11.1.2. Типовые вопросы для лабораторных работ

Лабораторная работа 2.2.

Определение массовой доли казеина методом кислотного титрования

1. В чем заключается цель работы?
2. Назовите фракционный состав свежего молока и на чем основано фракционное разделение молока?
3. Назовите фракционный состав казеинов. На чем основано фракционирование казеинов?
4. Дайте сравнительную характеристику казеинов молока.
5. В какой форме содержатся казеины молока?
8. Что является движущей силой мицеллообразования казеинов?
9. Что лежит в основе метода кислотного титрования при определении количества казеинов? Насколько точен метод?
10. Как рассчитывается содержание казеинов в молоке?
11. Порядок выполнения работы.

Лабораторная работа 3.2

Определение фенолов в копченых мясных продуктах

1. В чем заключается цель работы?
2. Какой метод используется в работе?
3. Какая реакция лежит в основе количественного определения фенолов?
4. Как в лабораторных условиях получают нитрующий реагент?
5. Какие продукты образуются при нитровании фенолов?
6. При какой длине волны и какой продукт определяется в работе?
7. Что является источником фенолов при копчении продуктов?
8. Почему важно контролировать содержание фенолов в копченых мясных продуктах?
9. Порядок построения калибровочного графика.
10. Порядок выполнения работы.

Лабораторная работа 4.1

Определение массовой доли и качества сырой клейковины

1. В чем заключается цель работы?
2. Как классифицируются белки зерна пшеницы по растворимости?

3. Какие белковые фракции являются главными в зерне пшеницы, особенности их аминокислотного состава и локализации в зерне?
4. Что понимается под сырой клейковиной, и как она получается?
5. Какие факторы являются определяющими в формировании клейковинного комплекса?
6. Какие факторы влияют на количество клейковины в муке и зерне?
7. Какие факторы влияют на качество клейковины в муке?
8. Почему вещества, содержащие сульфгидрильные группы, снижают качество клейковины?
9. На чем основано влияние на качество клейковины протеолитических ферментов?
10. Что понимается под понятиями «сильная», «средняя», «слабая» клейковина?
11. Как классифицируют клейковину по эластичности и растяжимости?
12. В чем заключается функция клейковины в формировании теста и структуры мякиша?
13. Всегда ли верно утверждение, что содержание белка в муке определяет ее хлебопекарные свойства?
14. Порядок выполнения работы.

Лабораторная работа 5.1
Определение общей и кальциевой жесткости воды. Оценка исследуемой воды на соответствие требованиям пивоваренного производства

1. В чем заключается цель работы?
2. Каким требованиям должна удовлетворять вода для пивоваренного производства?
3. Как классифицируют ионы солей воды по их отношению к компонентам солода?
4. Какие ионы относят к химически активным? Пассивным?
5. Как классифицируются химически активные ионы солей по отношению к компонентам солода?
6. Какие ионы солей относят к повышающим pH затора? Понижающим?
7. Что вкладывается в понятие жесткость воды?
8. Чем обусловлена временная жесткость? Постоянная? Общая?
9. В каких единицах определяется жесткость воды в РФ?
10. Какие единицы измерения жесткости используются в других странах?
11. Как классифицируют воду по жесткости?
12. Какой жесткости вода используется при производстве светлого пива? Темного?
13. На чем основан метод определения жесткости воды?
14. Порядок выполнения работы.

Лабораторная работа 6.2
Определение чисел жира – кислотного, омыления, эфирного

1. Что понимается под кислотным числом масла или жира?
2. За счет чего может повышаться кислотное число при хранении масла?
3. Как влияет повышение кислотного числа при хранении масла на его органолептические показатели?
4. Какие ферменты вызывают гидролиз триацилглицеринов? Как они классифицируются по атакуемости?
5. Какую информацию о масле или жире можно получить по значению кислотного числа?
6. Как определяется экспериментально кислотное число? Как рассчитывается?
7. Что понимается под числом омыления?
8. От каких факторов зависит скорость омыления?
9. Как рассчитывается число омыления?
10. Что понимается под эфирным числом? Как рассчитывается эфирное число?
11. Порядок выполнения работы.

11.1.3. Типовые вопросы при проведении коллоквиумов

Раздел №2

1. Классификация белков молока.
2. Свойства и сравнительная характеристика казеиновой фракции молока
3. Влияние pH среды и солей кальция на функциональные свойства казеинов.
4. Физико-химические основы формирования казеиновых субмицелл и мицелл, роль гидрофобных взаимодействий и солей кальция.
5. Факторы устойчивости казеиновых мицелл.
6. Сывороточные белки, классификация, свойства лактальбуминов и лактоглобулинов, их роль в дестабилизации казеиновых мицелл.
7. Причины структурообразования в белково-молочных системах, понятие коагуляционных и конденсационно-кристаллических пространственных структур.
8. Активная и титруемая кислотность молока, буферность молока
9. Сычужная коагуляция казеина: ферменты, строение каталитического центра. Факторы, влияющие на механизм сычужной коагуляции
10. Кислотная коагуляция казеина. Факторы, влияющие на механизм кислотной коагуляции
11. Молочный жир, особенности жирнокислотного состава. Числа жира.
12. Окисление молочного жира. Способ контроля окислительного процесса
13. Физико-химические закономерности кристаллизации триацилглицеринов: структуры кристаллической решетки, причины переохлаждения, факторы, определяющие характер кристаллизации.
14. Роль скорости охлаждения молочного жира на его кристаллизацию и свойства
15.Полиморфные превращения. Диаграмма состояния веществ с монотропным полиморфным превращением.
16. Транспорт и расщепление лактозы
17. Гомоферментативное молочнокислое брожение
18. Гетероферментативное молочнокислое брожение
19. Сбраживание глюкозы ароматобразующими молочнокислыми бактериями.
20. Расщепление глюкозы бифидолактобактериями.

Аналитические вопросы

3. Почему сывороточные белки при фракционировании молока не осаждаются при pH 6.8?
4. Что представляет фракция казеинов и в какой форме они присутствуют в молоке?
7. Что является движущей силой мицеллообразования казеинов?
8. Какая фракция сывороточных белков является наиболее биологически ценной?
9. Какие перспективы Вы видите в использовании сывороточных белков в производстве продуктов питания?
10. Как изменится сычужная свертываемость молока после высокотемпературной обработки?
11. От чего зависит каталитическая активность коммерческих препаратов сычужных ферментов?
12. Почему в сыроделии нельзя использовать ферменты с высокой протеолитической активностью?
13. В чем отличие структурных частиц, участвующих в сычужной и кислотной коагуляции?
14. В чем главная физико-химическая причина монотропного полиморфизма?
15. Почему молочный жир кристаллизуется в термодинамически неустойчивой β'-модификации?
16. С чем связан широкий температурный интервал кристаллизации молочного жира?
17. В чем особенность жирнокислотного состава молочного жира?
18. Какой бы режим охлаждения молочного жира Вы выбрали и почему?
19. На чем основаны различия гомо- и гетероферментативного молочнокислого брожения?

20. В чем особенность подбора микрофлоры для производства продуктов детского питания?
21. Какие типы брожений неприемлемы в молочном производстве?
22. Какое вещество способствует выраженности сливочного вкуса и аромата?

Раздел №3

1. Классификация белков мышечной ткани. Общая характеристика актина и миозина.
2. Факторы, определяющие водосвязующую способность белков мышечных тканей
3. Белки саркоплазмы, строение и функции миоглобина
4. Биохимия мышечного сокращения, роль в постмортальных изменениях мышечной ткани
5. Автолитические изменения мяса.
6. Составные части рыбы
7. Особенности строения мышечной ткани рыбы.
8. Белковый состав мышечной ткани рыбы?
9. Функциональные свойства белков миофибрилл рыбы.
10. Основные особенности липидов рыбы.
11. Биохимические изменения в тканях охлажденной рыбы при хранении.
12. Биохимические изменения в тканях мороженой рыбы при хранении.
13. Методы охлаждения и замораживания мяса рыбы.
14. Физико-химические и биохимические изменения в мышечной ткани рыбы при посоле
15. Физико-химические и биохимические изменения при созревании соленой рыбы.

Аналитические вопросы

1. Как, основываясь на свойствах миоглобина, можно определить соевый продукт или мясной?
2. Какие факторы влияют на водосвязующую способность белков мяса?
3. В чем причина того, что парное мясо не обладает ароматом и ярко выраженными вкусовыми характеристиками, но высокой водосвязующей способностью?
4. В чем причина наступления стадии окоченения?
5. Почему на стадии созревшего мяса водосвязующая способность практически приближается к парному?
6. Какие Ваши рекомендации к замораживанию мяса? Почему?
7. На чем основаны консервирующие свойства соли?
8. Почему подсоленное мясо становится жестким и несочным?
9. Какие технологические приемы можно использовать, чтобы снизить потери массы мяса?

Разделы 4,5

1. Строение зерна пшеницы, химический состав, место локализации химических компонентов в зерне.
2. Белки злаковых культур, понятие клейковинного комплекса, его свойства и роль в формировании структуры теста.
3. Биохимия углеводно-амилазного комплекса зерна пшеницы: строение крахмала, амилолитические ферменты.
4. Биохимия замеса и брожения пшеничного теста, влияние концентрации дрожжей, соли, сахара.
5. Физико-химические и биохимические процессы при выпечке пшеничного хлеба.
6. Процессы, протекающие при солодоращении.
7. Биохимия солодоращения.
8. Подвяливание и сушка солода.
9. Ферментативный гидролиз крахмала при производстве пивного сусла, мальтозная пауза, пауза осахаривания и их влияние на степень сбраживания сахаров.
10. Биохимические превращения β-глюкана и белков при солодоращении и затирании.

11. Горькие вещества хмеля.
12. Функциональное назначения кипячения пивного сусла с хмелем.
13. Общая характеристика пивных дрожжей и биохимия брожения при производстве пива.
14. Влияние метаболитов пивных дрожжей на вкусовые качества молодого и зрелого пива.

Аналитические вопросы

1. Что представляет собой клейковина пшеницы?
2. Как изменится качество пшеничного хлеба, если производитель использует амилолитические ферменты?
3. Как изменится качество пшеничного хлеба, если производитель использует «старые» дрожжи?
4. Как изменятся качественные показатели пшеничного хлеба, если в рецептуре отсутствует соль?
5. Что происходит с крахмалом и клейковинным комплексом при выпечке хлеба?
6. Почему при окончании выпечки хлеба температура в центре мякиша не достигает 100^0?
7. Почему хлеб из ржаной муки темный?
8. Почему при брожении ржаной муки используют молочнокислые бактерии?
9. Почему нельзя отмыть клейковину ржаной муки?
10. С чем связан эффект черствения хлеба? Можно ли его уменьшить?
11. Что представляет собой солод?
12. Какие процессы протекают при солодоращении?
13. Каковы суммарные потери крахмала при солодоращении?
14. Почему нельзя сушить солод, минуя стадию подвяливания?
15. В чем причины различий светлого и темного солода?
16. Какие ферменты образуются только на стадии солодоращения?
17. Какие ферменты накапливаются на стадии солодоращения?
18. Потенциал каких ферментов сохраняется больше всего после сушки?
19. Почему на солодовнях пахнет свежим огурцом?
20. Какие стадии затирания обязательны, если солод низкого качества?
21. Как изменится качество пива, если длительно выдерживать белковую паузу?
22. Какие технологические трудности могут возникнуть, если солод содержит большое количество β-глюкана?
23. К чему может привести короткая мальтозная пауза?
24. Какая главная причина кипячения сусла с хмелем?
25. Какая белковая фракция не осаждается и, какие последствия можно ожидать в пиве?
26. Какие вещества определяют вкус и аромат незрелого пива?
27. Что такое сивушные масла? Можно ли контролировать их содержание в пиве?
28. Изменение какого показателя служит сигналом для сбора дрожжей?

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен проводится в устной форме по всему материалу изучаемого курса. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса из разных тем курса.

Экзаменационные вопросы

1. Факторы, определяющие биологическую ценность природного сырья и продуктов питания на его основе.
2. Классификация белков молока.
3. Свойства и сравнительная характеристика казеиновой фракции молока
4. Влияние pH среды и солей кальция на функциональные свойства казеинов.
5. Физико-химические основы формирования казеиновых субмицелл и мицелл, роль гидрофобных взаимодействий и солей кальция.

6. Факторы устойчивости казеиновых мицелл.
7. Сывороточные белки, классификация, свойства лактальбуминов и лактоглобулинов, их роль в дестабилизации казеиновых мицелл.
8. Причины структурообразования в белково-молочных системах, понятие коагуляционных и конденсационно-кристаллических пространственных структур.
9. Активная и титруемая кислотность молока, буферность молока
10. Сычужная коагуляция казеина: ферменты, строение каталитического центра. Факторы, влияющие на механизм сычужной коагуляции
11. Кислотная коагуляция казеина. Факторы, влияющие на механизм кислотной коагуляции
12. Молочный жир, особенности жирнокислотного состава. Числа жира.
13. Окисление молочного жира. Способ контроля окислительного процесса
14. Физико-химические закономерности кристаллизации триацилглицеринов: структуры кристаллической решетки, причины переохлаждения, факторы, определяющие характер кристаллизации.
15. Роль скорости охлаждения молочного жира на его кристаллизацию и свойства
16. Диаграмма состояния веществ с монотропным полиморфным превращением.
17. Полиморфизм триацилглицеринов и молочного жира
18. Расщепление лактозы
19. Гомоферментативное молочнокислое брожение
20. Гетероферментативное молочнокислое брожение
21. Сбраживание глюкозы ароматобразующими молочнокислыми бактериями.
22. Расщепление глюкозы бифидолактобактериями.
23. Классификация белков мышечной ткани. Общая характеристика актина и миозина.
24. Факторы, определяющие водосвязующую способность белков мышечных тканей
25. Белки саркоплазмы, синтез, строение и функции миоглобина
26. Биохимия мышечного сокращения, роль в постмортальных изменениях мышечной ткани
27. Автолитические изменения мяса.
28. Строение тканей рыбы, ее химический состав, прижизненные и постмортальные изменения в тканях рыбы.
29. Биохимические изменения при охлаждении гидробионтов.
30. Биохимические изменения при замораживании гидробионтов. Основы льдообразования, рекомендации для выбора режимов замораживания.
31. Физические и биохимические основы посола
32. Строение зерна пшеницы, химический состав, место локализации химических компонентов в зерне.
33. Белки злаковых культур, понятие клейковинного комплекса, его свойства и роль в формировании структуры теста.
34. Биохимия углеводно-амилазного комплекса зерна пшеницы: строение крахмала, амилолитические ферменты.
35. Биохимия замеса и брожения пшеничного теста, влияние концентрации дрожжей, соли, сахара.
36. Физико-химические и биохимические процессы при выпечке пшеничного хлеба
37. Реакция Майяра, ее роль в формировании цвета и запаха в пищевых производствах.
38. Особенности химического состава зерновки ржи. Биохимия замеса и брожения ржаного теста.
39. Процессы, протекающие при солодоращении.
40. Биохимия солодоращения.
41. Подвяливание и сушка солода.
42. Ферментативный гидролиз крахмала при производстве пивного сусла, мальтозная пауза, пауза осахаривания и их влияние на степень сбраживания сахаров.

43. Биохимические превращения β-глюкана при солодоращении и затирании.
44. Белки зерна ячменя и солода, биохимические превращения белков при затирании.
45. Горькие вещества хмеля.
46. Функциональное назначения кипячения пивного сусла с хмелем.
47. Общая характеристика пивных дрожжей и биохимия брожения при производстве пива.
48. Влияние метаболитов пивных дрожжей на вкусовые качества молодого и зрелого пива.
49. Классификация масличных культур
50. Общая характеристика пищевых липидов растительного происхождения
51. Пищевые фосфолипиды, гидратация, рафинация
52. Гидрирование растительных масел, селективность гидрирования, причины селективности: ступенчатость, конкурентная хемосорбция.
53. Побочные реакции гидрогенизации жиров, образование транс-изомеров
54. Вымораживание и депарафинизация масел
55. Пластификация твердых жиров и масел.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 1

1. Факторы, определяющие биологическую ценность природного сырья и продуктов питания на его основе.
2. Роль скорости охлаждения молочного жира на его кристаллизацию и свойства.
3. Влияние метаболитов пивных дрожжей на вкусовые качества молодого и зрелого пива.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 2

1. Классификация белков молока.
2. Главные азотистые основания кофе, их воздействие на организм человека.
3. Общая характеристика пивных дрожжей и биохимия брожения при производстве пива.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 3

1. Свойства и сравнительная характеристика казеиновой фракции молока
2. Диаграмма состояния веществ с монотропным полиморфным превращением.
3. Функциональное назначение кипячения пивного сусла с хмелем

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 4

1. Влияние pH среды и солей кальция на функциональные свойства казеинов.
2. Полиморфизм триацилглицеринов и молочного жира
3. Горькие вещества хмеля

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 5

1. Физико-химические основы формирования казеиновых субмицелл и мицелл, роль гидрофобных взаимодействий и солей кальция.
2. Расщепление лактозы
3. Белки зерна ячменя и солода, биохимические превращения белков при затирании.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 6

1. Факторы устойчивости казеиновых мицелл.
2. Гомоферментативное молочнокислое брожение
3. Автолитические изменения мяса.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 7

1. Сывороточные белки, классификация, свойства лактальбуминов и лактоглобулинов, их роль в дестабилизации казеиновых мицелл.
2. Биохимические превращения β-глюкана при солодоращении и затирании.
3. Строение тканей рыбы, химический состав, прижизненные и постмортальные изменения в тканях рыбы.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 8

1. Биохимия замеса и брожения ржаного теста.
2. Ферментативный гидролиз крахмала при производстве пивного сусла, мальтозная пауза, пауза осахаривания и их влияние на степень сбраживания сахаров.
3. Биохимические изменения при охлаждении гидробионтов

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 9

1. Причины структурообразования в белково-молочных системах, понятие коагуляционных и конденсационно-кристаллических пространственных структур.
2. Подвяливание и сушка солода
3. Биохимические изменения при замораживании гидробионтов. Основы льдообразования, рекомендации для выбора режимов замораживания.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 10

1. Активная и титруемая кислотность молока, буферность молока
2. Биохимия солодоращения.
3. Пластификация твердых жиров и масел

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 11

1. Кислотная коагуляция казеина. Факторы, влияющие на на механизм кислотной коагуляции.
2. Процессы, протекающие при солодоращении
3. Классификация белков мышечной ткани. Общая характеристика актина и миозина.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 12

1. Сычужная коагуляция казеина: ферменты, строение каталитического центра. Факторы, влияющие на механизм сычужной коагуляции
2. Реакция Майяра, ее роль в формировании цвета и запаха в пищевых производствах.
3. Факторы, определяющие водосвязующую способность белков мышечных тканей

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 13

1. Физико-химические и биохимические процессы при выпечке пшеничного хлеба.
2. Функциональное назначение кипячения пивного сусла с хмелем.
3. Белки саркоплазмы, биосинтез, строение и функции миоглобина

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 14

1. Молочный жир, особенности жирнокислотного состава. Числа жира.
2. Биохимия замеса и брожения пшеничного теста. Влияние концентрации дрожжей, соли, сахарозы.
3. Физические и биохимические основы посола мяса.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 15

1. Окисление молочного жира. Способ контроля окислительного процесса
2. Биохимия углеводно-амилазного комплекса зерна пшеницы: строение крахмала, амилолитические ферменты.
3. Расщепление глюкозы бифидолактобактериями.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 16

1. Физико-химические закономерности кристаллизации триацилглицеринов: структуры кристаллической решетки, причины переохлаждения, факторы, определяющие характер кристаллизации.
2. Белки злаковых культур, понятие клейковинного комплекса, его свойства и роль в формировании структуры теста.
3. Гетероферментативное молочнокислое брожение

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии»
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 17

1. Сбраживание глюкозы ароматобразующими молочнокислыми бактериями.
2. Биохимия мышечного сокращения, роль в постмортальных изменениях мышечной ткани
3. Строение зерна пшеницы, химический состав, место локализации химических компонентов в зерне.

Нижегородский государственный технический университет

Кафедра биотехнологии, физической и аналитической химии
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 18

1. Кислотная коагуляция казеина. Факторы, влияющие на механизм кислотной коагуляции.
2. Биохимия замеса и брожения пшеничного теста. Влияние концентрации дрожжей, соли, сахарозы.
3. Влияние метаболитов пивных дрожжей на вкусовые качества молодого и зрелого пива.

Нижегородский государственный технический университет

Кафедра биотехнологии, физической и аналитической химии
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 19

1. Классификация белков молока.
2. Причины образования транс-изомеров при гидрогенизации масел. Селективность гидрогенизации.
3. Общая характеристика пивных дрожжей и биохимия брожения при производстве пива.

Нижегородский государственный технический университет

Кафедра биотехнологии, физической и аналитической химии
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 20

1. Физико-химические и биохимические процессы при выпечке пшеничного хлеба.
2. Химия гидрирования (гидрогенизации)
3. Белки саркоплазмы, биосинтез, строение и функции миоглобина

Нижегородский государственный технический университет

Кафедра биотехнологии, физической и аналитической химии
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 21

1. Молочный жир, особенности жирнокислотного состава. Числа жира.
2. Неомыляемые липиды, функциональное назначение гидратации масел.
3. Строение иммуноглобулинов, их роль в иммунной системе.

Нижегородский государственный технический университет

Кафедра биотехнологии, физической и аналитической химии
Техническая биохимия

БИЛЕТ № 22

1. Кислотная коагуляция казеина. Факторы, влияющие на механизм кислотной коагуляции.
4. Биохимия замеса и брожения пшеничного теста. Влияние концентрации дрожжей, соли, сахарозы.
5. Классификация липидов и масел.