



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Шевчик

А.Г. Шевчик

« 29 »

2022 г.



Программа кандидатского экзамена

4.3.3 «Пищевые системы»

Санкт-Петербург
2022

Введение

Настоящая программа кандидатского экзамена разработана для научной специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Экзаменуемый должен показать высокий уровень теоретической и профессиональной подготовки, знание общих концепций и методологических вопросов научной специальности, истории ее формирования и развития, глубокое понимание основных разделов теории и практики изученного материала, а также умение применять свои знания для решения исследовательских и прикладных задач.

Настоящая программа составлена на кафедре технологии микробиологического синтеза Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) в соответствии с требованиями, предъявляемыми к уровню владения теоретическим материалом, терминологической подготовленности и степени освоения дисциплины «Пищевые системы».

1. Порядок проведения кандидатского экзамена

Проведение кандидатского экзамена осуществляется в форме открытого заседания экзаменационной комиссии. Кандидатский экзамен проводится в устной форме.

Аспиранты с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать данный экзамен, как в устной форме, так и в письменной форме.

Экзаменационные билеты должны включать два вопроса из программы кандидатского экзамена по специальности и один вопрос из дополнительной программы, которая составляется аспирантом (соискателем) совместно с научным руководителем в соответствии с темой диссертационной работы соискателя и рассматривается на заседании кафедры.

Для подготовки к ответу аспиранту отводится не более 60 минут, а на ответ – не более 30 минут. При ответе на вопросы экзаменационного билета члены экзаменационной комиссии могут задавать дополнительные вопросы аспиранту только в рамках содержания вопросов экзаменационного билета.

Во время заседания экзаменационной комиссии ведётся протокол в соответствии с установленным образцом.

Решение экзаменационной комиссии принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии. Уровень знаний оценивается на "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Результаты экзамена оформляются протоколом и объявляются всем аспирантам группы в тот же день после завершения сдачи кандидатского экзамена.

Все прочие необходимые условия приема кандидатского экзамена изложены в нормативных документах (локальных актах) СПбГТИ(ТУ).

2. Основное содержание программы кандидатского экзамена

2.1. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система. Пищевая комбинаторика. Фудомика

История, современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности. Перспективы применения пищевых технологических процессов для решения актуальных проблем, связанных с обеспечением продовольствием.

Питание как фактор сохранения генофонда нации. Взаимосвязь между питанием и здоровьем человека. Характеристика структуры питания населения России и путей ее коррекции.

Цели и задачи нутрициологии, фудомики.

Медико-биологическая значимость и функции основных компонентов пищи в организме. Пищевая ценность и качество пищевых продуктов.

Состав и функции микробиоты различных биотопов человека, взаимоотношения микробиоты и организма хозяина. Кишечный микробиом как новый «многоклеточный» орган и его роль в поддержании здоровья человека. Микроэкологические аспекты питания человека, возможности поддержания и коррекции кишечного микробиоценоза с помощью пробиотиков и продуктов функционального питания. Технологии изучения микробиома: сравнительная функциональная геномика, метагеномика, транскриптомика, протеомика, метаболомика.

Энергетический и конструктивный метаболизм. Теоретические основы биохимии питания; гомеостаз и питание.

Молекулярная биология и прикладная технология в производстве продуктов питания и биологически активных веществ.

Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система. Общая характеристика сырьевых ресурсов пищевой технологии растительного, животного и микробного происхождения.

Трофологические цепи; новые источники и способы переработки пищевого сырья с использованием биотехнологических методов и приемов.

Микроструктурирование пищевых ингредиентов для обеспечения их биодоступности в составе пищевых систем.

Роль пищевых добавок в полноценном питании человека. Технологии, процессы и оборудование для получения экологически безопасных биологически активных добавок, фитопрепаратов и других веществ и соединений алиментарной природы.

Генетика и физиология микроорганизмов. Микроорганизмы, их распространение, значение в пищевой биотехнологии. Штаммы – продуценты микробиологической продукции

Общие закономерности метаболизма микроорганизмов; механизмы регуляции метаболизма на ферментном и геномном уровнях. Кинетика роста микроорганизмов, методы культивирования, регулирование и оптимизация культивирования. Штаммы – продуценты микробиологической продукции.

Продовольственное обеспечение населения, новые подходы и стратегические решения. Альтернативные источники сырья. Рынок «ФУДНЭТ»: население, обеспеченное доступным высококачественным питанием с требуемым уровнем персонализации.

Мировая потребность в поиске возобновляемых и экологически безопасных источниках сырья.

Моделирование и разработка новых пищевых систем с высокоспецифичными межмолекулярными взаимодействиями, методы моделирования.

Прижизненное формирование заданного состава, структуры и функционально-технологических характеристик сельскохозяйственного сырья.

Механизмы и прогнозирование трансформаций сырья и пищевых продуктов на различных этапах жизненного цикла продукта.

Химия и физика пищевых продуктов, физико-химические процессы и их влияние на свойства пищевых систем.

Алиментарные и неалиментарные вещества, макро- и микронутриенты. Метаболизм сахаров, аминокислот и липидов. Основные группы пищевых веществ. Концепция здорового питания.

Структурно-механические свойства и реологические характеристики пищевого сырья и продуктов питания. Реологические свойства пищевых систем

Математическое моделирование и проектирование рецептур и технологий пищевых продуктов.

Пищевая экология, экологическая протеомика и микробиом.

2.2. Пищевые системы

Основные виды пищевого сырья, его состав, технологический и биогенный потенциалы.

Пищевые добавки. Природные и синтетические красители. Стабилизаторы цвета.

Эмульгаторы и стабилизаторы пищевых систем. Строение, свойства, характеристика основных представителей, примеры использования в пищевых производствах.

Загустители и гелеобразователи. Строение, свойства, характеристика основных представителей, примеры использования в пищевых производствах.

Модификаторы вкуса и запаха. Ароматизаторы. Вкусовые добавки.

Пищевые добавки, продлевающие сроки хранения. Консерванты и антиоксиданты.

Технологические пищевые добавки. Их роль в технологическом потоке (разрыхлители, добавки, облегчающие фильтрацию и т.д.).

Биологически активные добавки. Витамины.

Методы экстракции растительного и животного сырья. Мацерация, перколяция.

Физические, биохимические, биологические и химические процессы, протекающие в пищевом сырье при переработке его в промежуточные и конечные продукты, а также при хранении.

Принципы ферментной модификации биологических комплексов, влияние на пищевую ценность и функционально-технологические свойства пищевого сырья.

Биологическая безопасность сырья, пищевых и биологически активных добавок, готовых пищевых продуктов и ингредиентов.

Свойства и формы связи воды в пищевых продуктах.

Испарение влаги при холодильном хранении пищевых продуктов. Усушка

Технологии пищевых продуктов и ингредиентов функционального, специализированного и персонализированного назначения.

Генетически модифицированные пищевые продукты. Степень безопасности трансгенных пищевых продуктов.

Технологический и биогенный потенциал мясного сырья.

Технологический и биогенный потенциал растительного сырья.

Технологический и биогенный потенциал водного сырья растительного происхождения.

Использование биопотенциала микроорганизмов в производстве премиксов для пищевой промышленности и производстве кормов.

Принципы ферментной модификации белков, белковых систем и сложных биологических комплексов, влияние на пищевую ценность и функционально-технологические свойства мясного сырья. Технология комбинированных пищевых систем, аналогов и лечебно-профилактических пищевых продуктов на основе биоконверсии растительного сырья

Теплофизические характеристики пищевых продуктов (удельная теплоемкость, коэффициент теплопроводности, коэффициент температуропроводности, энтальпия).

Сущность операции «сепарирование». Влияние технологических и эксплуатационных факторов на эффективность сепарирования.

Гомогенизация. Теоретические предпосылки гомогенизации. Способы и оптимальные режимы.

Пастеризация. Теоретические основы. Способы и режимы пастеризации.

Стерилизация. Теоретические основы. Способы и режимы стерилизации.

Новые технологические приемы обработки молока в сыроделии (бактериофугирование, повышение биологической ценности молока и др.).

Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

Технология мясной, молочной и рыбной продукции и холодильных производств.

Технология сахара и сахаристых продуктов, чая, табака и субтропических культур.
Технология жиров, продуктов переработки растительных масел, масличного и эфиромасличного сырья.

Технологии продуктов из мяса птицы и яйца.

Технология пищевых жиров, масла, парфюмерно-косметических продуктов.

Технологии хранения продуктов растительного происхождения в хранилищах без искусственного охлаждения и в стационарных хранилищах с искусственным охлаждением в естественной и регулируемой газовой среде.

Теплоперенос при охлаждении и замораживании. Технологические и теплофизические особенности при охлаждении и замораживании пищевых продуктов.

Непрерывная холодильная цепь. Стационарные холодильные предприятия и холодильный транспорт.

Особенности автолитических процессов, происходящих в мышечной ткани рыбного сырья. Автолиз. Посмертное окоченение. Созревание.

Морские водоросли и травы - как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система. Использование БАВ из морских водорослей при производстве продуктов лечебно-профилактического, специального и функционального назначения.

Способы добычи и биотехнологические подходы к прогнозированию оптимальных сроков добычи красных и бурых водорослей.

География добычи промысловых видов водорослей и трав в России. Экологические аспекты биотехнологии выращивания водорослей в аквакультуре.

Основные технологические схемы производства гидроколлоидов (альгинат, агар, каррагинан, зостерин), биологически активных веществ, лечебно-профилактических, технических и кормовых продуктов. Технологии комплексной переработки водорослей.

Клеточные, природоподобные и аддитивные пищевые биотехнологии.

Математическое моделирование и конструирование биологически активных веществ, стартовых культур, бактериальных заквасок, биопрепаратов, пищевых продуктов.

Прогнозные модели изменений сырья и пищевых систем в процессе биотрансформации.

Основы технологии пищевых концентратов и других продуктов длительного хранения.

Теоретические аспекты и технологические особенности производства виноградных и плодово-ягодных вин.

Теоретические и практические аспекты производства пива. Характеристика и ассортимент пива.

Теоретические и практические аспекты производства солода. Типы солодов и их характеристика.

Теоретические аспекты и технологические особенности производства кваса. Технология получения концентрата квасного сусла. Приготовление комбинированной закваски для производства кваса, брожения и купаживания напитка.

Прогнозирование и пути повышения коллоидной и вкусовой стабильности напитков. Принципы ферментативной модификации белков, белковых систем и сложных биологических комплексов, влияние на пищевую ценность и функционально-технологические свойства пищевого сырья. Качественная и количественная оценка степени деструкции белков; изменения микроструктурных и органолептических показателей, функционально-технологических свойств исходного сырья, пищевых систем и готовой продукции.

Амилитические ферментные препараты. Источники получения и области применения амилаз.

Пектолитические ферментные препараты. Источники получения и области применения пектиназ. Механизм действия и свойства пектиназ.

Протеолитические ферментные препараты. Источники получения протеаз. Механизм действия

Липолитические ферментные препараты. Области применения и источники получения липаз. Механизм действия и свойства липаз.

Математические модели оптимизации параметров технологических процессов, выбора рациональных дозировок препаратов и условий проведения биокатализа с целью получения продукции с заданными составом и свойствами.

2.3. Техника и технологии пищевых систем

Адаптация процессов пищевых производств к перерабатываемому сырью.

Машины и агрегаты пищевых производств, исследование их динамики и взаимодействия с окружающей средой; системный подход при создании технологических линий, оценка стабильности их функционирования

Новые принципы построения технологических процессов, их аппаратурное обеспечение и конструктивная проработка.

Автоматизация производства и когнитивные технологии мониторинга и управления технологическими процессами в пищевых системах.

Технологии упаковочных материалов. Упаковка. Биоразлагаемые материалы.

Технология сиропов и экстрактов из растительного сырья

Стандартизация и управление качеством пищевой, кормовой, парфюмерно-косметической, табачной и иной продукции.

Технология и товароведение пищевых продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания.

Технологии, системы и методы общественного питания.

Организация и оптимизация пищевого производства, его логистическое обеспечение, хранение и реализация продуктов питания, кормовой, парфюмерно-косметической и табачной продукции.

Принципы и методы товароведения, исследование рынка товаров и сырья, формирование и управление ассортиментом.

Методология формирования и исследования потребительского рынка и продвижения пищевых продуктов, кормовой, парфюмерно-косметической и табачной продукции.

Пути совершенствования технологии переработки вторичного сырья.

Технологии, процессы и оборудование для получения экологически безопасных биологически активных добавок, фитопрепаратов и других веществ и соединений алиментарной природы.

Усовершенствование многовидового, экосистемного и биоэкономического подходов к рациональному использованию сырьевой базы промышленного рыболовства.

Физико-химические основы, механизмы, закономерности процессов пищевых производств.

Методы контроля показателей качества, безопасности, технологической, функциональной и специальной направленности сырья, пищевых и кормовых продуктов, пищевых и биологически активных добавок. Методы подтверждения эффективности.

Фронтальные, природоподобные и аддитивные технологии в пищевых системах

Разработка и применение цифровых технологий для сбора, обработки, анализа баз данных, проектирования пищевых систем, выработке новых технологических подходов, развития потребительского рынка.

Процессы и аппараты пищевых производств.

Основные технологические процессы пищевых производств и методы их исследования

Экологизация пищевых систем, биоконверсия, утилизация отходов производства.
Глубокая переработка сырья и комплексное использование биоресурсов.
Методология организации и практическая реализация непрерывной холодильной цепи при производстве, хранении, реализации и потреблении пищевых продуктов.

3. Примерный перечень экзаменационных вопросов

Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система. Пищевая комбинаторика. Фудомика

1. История, современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности. Перспективы применения пищевых технологических процессов для решения актуальных проблем, связанных с обеспечением продовольственной безопасности.
2. Питание как фактор сохранения генофонда нации. Взаимосвязь между питанием и здоровьем человека. Характеристика структуры питания населения России и путей ее коррекции.
3. Цели и задачи нутрициологии, фудомики.
4. Медико-биологическая значимость и функции основных компонентов пищи в организме. Пищевая ценность и качество пищевых продуктов.
5. Взаимосвязь «двух генетик» (человека и микробиома), а также эпигенетики для выбора оптимального питания. Принципы создания персонализированной диеты.
6. Метаболизм клетки: энергетический и конструктивный.
7. Роль пищевых добавок в полноценном питании человека.
8. Пищевое сырье как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система.
9. Микроструктурирование пищевых ингредиентов для обеспечения их биодоступности в составе пищевых систем
10. Прижизненное формирование заданного состава, структуры и функционально-технологических характеристик сельскохозяйственного сырья.
11. Структурно-механические свойства и реологические характеристики пищевого сырья и продуктов питания. Реологические свойства пищевых систем
12. Минеральные вещества. Макро- и микроэлементы. Значение отдельных минеральных веществ для организма человека. Токсичные элементы.
13. Пищевые волокна, сырьевые источники, потребление. Основные компоненты пищевых волокон, строение, свойства и роль в пищеварении
14. Источники попадания загрязнений в продовольственное сырье и пищевые продукты, способы контроля загрязнений.
15. Токсичные элементы. Источники загрязнения, гигиеническая экспертиза сырья и продуктов питания.
16. Основы химии вкуса, цвета и аромата продуктов питания. Механизмы восприятия вкуса, цвета и аромата. Факторы, влияющие на восприятие вкуса и запаха.
17. Компоненты пищи, выполняющие защитные функции в организме человека.
18. Законодательная база оценки качества и безопасности пищевых продуктов.
19. Пищевая комбинаторика.

Пищевые системы

20. Пищевые добавки. Природные и синтетические красители. Стабилизаторы цвета.
21. Эмульгаторы и стабилизаторы пищевых систем. Строение, свойства, характеристика основных представителей, примеры использования в пищевых производствах.

22. Загустители и гелеобразователи. Строение, свойства, характеристика основных представителей, примеры использования в пищевых производствах.
23. Модификаторы вкуса и запаха. Ароматизаторы. Вкусовые добавки.
24. Пищевые добавки, продлевающие сроки хранения. Консерванты и антиоксиданты.
25. Биологически активные добавки. Витамины.
26. Методы экстракции растительного и животного сырья. Мацерация, перколяция.
27. Физические, биохимические, биологические и химические процессы, протекающие в пищевом сырье при переработке его в промежуточные и конечные продукты, а также при хранении.
28. Принципы ферментной модификации биологических комплексов, влияние на пищевую ценность и функционально-технологические свойства пищевого сырья.
29. Свойства и формы связи воды в пищевых продуктах.
30. Созревание мяса, его роль в повышении качества и биологической ценности продуктов. Биохимические изменения, приводящие к образованию вкуса и аромата «созревшего мяса». Протеолиз белков как основа созревшего мяса.
31. Технологии пищевых продуктов и ингредиентов функционального, специализированного и персонализированного назначения.
32. Генетически модифицированные пищевые продукты. Степень безопасности трансгенных пищевых продуктов.
33. Технологический и биогенный потенциал мясного и молочного сырья.
34. Технологический и биогенный потенциал растительного сырья.
35. Технологический и биогенный потенциал водного сырья растительного происхождения
36. Теплофизические характеристики пищевых продуктов (удельная теплоемкость, коэффициент теплопроводности, коэффициент температуропроводности, энтальпия).
37. Сущность операции «сепарирование». Влияние технологических и эксплуатационных факторов на эффективность сепарирования.
38. Гомогенизация. Теоретические предпосылки гомогенизации. Способы и оптимальные режимы.
39. Пастеризация. Теоретические основы. Способы и режимы пастеризации.
40. Стерилизация. Теоретические основы. Способы и режимы стерилизации.
41. Теплоперенос при охлаждении и замораживании. Технологические и теплофизические особенности при охлаждении и замораживании пищевых продуктов.
42. Холодильные технологии пищевых продуктов. Непрерывная холодильная цепь, ее элементы и значимость
43. Изменения при холодильной обработке и хранении животных жиров, яиц, молочных продуктов. Особенности гидролиза и окисления в сливочном масле, говяжьим и свином жирах.
44. Физико-химические, биофизические и биохимические факторы и механизмы устойчивости биологических объектов к низкотемпературному воздействию. Механизмы действия криопротекторов.
45. Влияние температурных режимов на обратимость изменений биологических объектов при замораживании. Низкотемпературный анабиоз.
46. Кинетика изменения белковой, липидной и углеводной фракций растительного сырья в процессе хранения при низких положительных температурах
47. Защитные механизмы. Реакция сверхчувствительности. Фитоалексины. Физиологические заболевания растительной продукции при холодильном хранении
48. Морские водоросли и травы - как многокомпонентная, полифункциональная, биологически активная система. Использование БАВ из морских водорослей при производстве продуктов лечебно-профилактического, специального и функционального назначения.
49. Клеточные, природоподобные и аддитивные пищевые биотехнологии.

50. Прогнозные модели изменений сырья и пищевых систем в процессе биотрансформации.
51. Принципы ферментативной модификации белков, белковых систем и сложных биологических комплексов, влияние на пищевую ценность и функционально-технологические свойства пищевого сырья.
52. Качественная и количественная оценка степени деструкции белков; изменения микроструктурных и органолептических показателей, функционально-технологических свойств исходного сырья, пищевых систем и готовой продукции.
53. Математические модели оптимизации параметров технологических процессов, выбора рациональных дозировок препаратов и условий проведения биокатализа с целью получения продукции с заданными составом и свойствами.
54. Использование модели дома качества для проектирования продуктов питания.
55. Процессы, протекающие при хранении растительного пищевого сырья. Особенности физиолого-биологических, микробиологических, биохимических и физико-химических процессов в сырье на разных этапах получения, переработки и хранения.
56. Классификация микотоксинов. Контроль содержания высокотоксичных микотоксинов в пищевом сырье и продуктах питания.
57. Белковые вещества. Строение пептидов и белков. Основные функции пептидов. Нормы потребления белка. Белково-калорийная недостаточность и ее последствия. Пищевые аллергии. Пищевая и биологическая ценность белков.
58. Требования к показателям качества и безопасности морских водорослей и трав для производства из них БАВ и ФПП.
59. Строение и свойства агара, его использование в качестве гидроколлоидов в пищевой промышленности и БАД к пище в фармацевтической промышленности.
60. Строение и свойства альгинатов и альгиновой кислоты, их использование в качестве гидроколлоидов в пищевой промышленности и БАД к пище в фармацевтической промышленности.
61. Строение и свойства каррагинана, его использование в качестве гидроколлоидов в пищевой промышленности и БАД к пище в фармацевтической промышленности.
62. Номенклатура и характеристики БАВ-ов, получаемых из морских водорослей: гидроколлоиды, биогели, пищевые волокна, сорбенты, маннит.
63. Исследование функционально-технологических свойств БАВ из морских водорослей.
64. Использование морских (зеленых) и пресноводных водорослей в пищевых и фармацевтических целях.
65. Перспективы использования одноклеточной водоросли хлореллы в качестве источников БАВ: витаминов, жиров, углеводов и белков.
66. Использование сине-зеленых водорослей (спирулина) для производства БАВ антиоксидантного, радиопротекторного и липотропного действия.
67. Нетрадиционные виды мясного сырья
68. Нетрадиционные виды молочного сырья
69. Молочные ингредиенты в мясной промышленности.
70. Сырье растительного происхождения в молочной и мясной промышленности.
71. Перспективы использования региональных вторичных сырьевых ресурсов (пивная дробина, молочная сыворотка, растительный жмых и др.).
72. Медико-биологические аспекты и современные технологические подходы к обогащению пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Принципы и технологии обогащения. Микрокапсулирование. Требования к категории «обогащенный продукт».
73. Микроорганизмы - продуценты БАВ.
74. Нетрадиционные виды пищевых волокон.
75. Использование биопотенциала дрожжей в производстве премиумов в пищевой промышленности и производстве кормов

76. Принципы экстрагирования БАВ из растительного сырья
77. Пути ликвидации дефицита эссенциальных нутриентов при совершенствовании существующих и разработке новых технологий продуктов питания.

Техника и технологии пищевых систем

78. Физико-химические основы, механизмы, закономерности процессов пищевых производств.
79. Методы контроля показателей качества, безопасности, технологической, функциональной и специальной направленности сырья, пищевых и кормовых продуктов, пищевых и биологически активных добавок.
80. Фронтальные, природоподобные и аддитивные технологии в пищевых системах
81. Разработка и применение цифровых технологий для сбора, обработки, анализа баз данных, проектирования пищевых систем, выработке новых технологических подходов, развития потребительского рынка.
82. Процессы и аппараты пищевых производств.
83. Основные технологические процессы пищевых производств и методы их исследования
84. Экологизация пищевых систем, биоконверсия, утилизация отходов производства.
85. Глубокая переработка сырья и комплексное использование биоресурсов.
86. Типы биоконверсии растительного сырья. Микробная биоконверсия. Ферментные препараты и их применение. Биотехнологические производства. Производство продуктов биоконверсии.
87. Методология организации и практическая реализация непрерывной холодильной цепи при производстве, хранении, реализации и потреблении пищевых продуктов.
88. Способы добычи и биотехнологические подходы к прогнозированию оптимальных сроков добычи красных и бурых водорослей.
89. Заготовка, первичная обработка морских водорослей и трав. Способы их консервирования (сушка, замораживание, консервирование химическими реагентами)
90. Номенклатура и характеристики БАВ-ов, получаемых из морских водорослей: гидроколлоиды, биогели, пищевые волокна, сорбенты, маннит.
91. Новые принципы построения технологических процессов, их аппаратное обеспечение и конструктивная проработка.
92. Автоматизация производства и когнитивные технологии мониторинга и управления технологическими процессами в пищевых системах.
93. Технологии упаковочных материалов. Упаковка. Биоразлагаемые материалы.
94. Технологии экстрактов и сиропов
95. Адаптация процессов пищевых производств к перерабатываемому сырью
96. Технологии микроорганизмов-продуцентов, культур тканей и клеток растений и животных для получения биомассы, продуктов метаболизма, и других продуктов.
97. Методы получения белковых изолятов из бактерий и дрожжей.
98. Влияние технологических параметров на процессы экстракции, фильтрования, вакуум-выпаривания, ультрафильтрации, высаливания, осаждения органическими растворителями, сушки ферментных препаратов.
99. Устройство абсорберов и анализ их работы. Применение процесса абсорбции в пищевой промышленности.
100. Классификация мембранных методов разделения. Осмос и обратный осмос. Осмотическое давление. Основы устройства фильтров.
101. Нанотехнологии применения функциональных компонентов для повышения биологической ценности пищевых продуктов.
102. Нормативные международные и отечественные законодательные документы по регламентации пищевого использования генетически модифицированных организмов и продуктов

4. Рекомендуемая литература

а) основная:

1. Алимов, А.М. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов. Методические указания и контрольные задания для студентов...Казань, ЦИТ КГАВМ, 2014. – 20 с.
2. Линич, Е.П. Функциональное питание [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.П. Линич, Э.Э. Сафонова. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 180 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92950> - Загл. с экрана.
3. Биотехнология рационального использования гидробионтов : учеб. / О. Я. Мезенова [и др.] ; под ред. О. Я. Мезеновой ; рец. : В. Д. Богданов, О. В. Бредихина. - СанктПетербург [и др.] : Лань, 2013. - 416 с.
4. Забодалова Л.А. Научные основы создания продуктов функционального назначения: Учеб.-метод. пособие. – СПб.: Университет ИТМО;ИХиБТ, 2015. – 86 с.
5. Пищевые гидроколлоиды: учебное пособие /Донченко Л.В., [и др]. Учебное пособие//Краснодар: Типография КубГАУ, 2012. – 221с. Донченко, Л. В.
6. Безопасность пищевой продукции. В 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. -3-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2018. - 264 с. - (Профессиональное образование). <https://biblio-online.ru/bcode/423784>
7. Тутельян, В.А. Роль пищевых микроингредиентов в создании современных продуктов питания /В.А. Тутельян, Е.А. Смирнова //Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания: монография под ред. В.А. Тутельяна, А.П. Нечаева. – М.: ДеЛи плюс, 2014. – С. 10–24.
8. Маннапова, Р.Т. Микробиология и иммунология. Практикум / Р.Т. Маннапова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 544 с. – ISBN 978-5-9704-2750-7.
9. Экология человека. Питание [Электронный ресурс]: учеб. пособие /А.И.Козлов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2017. – 187 с. - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/book/3E76D848-CFB1-427F-B511-10D48654DF8E> – Загл. с экрана.
10. Нутрициология-2040. Горизонты науки глазами ученых / под ред. В.В. Бессонова, В.Н. Книгинина, М.с. Липецкой. – С-Пб: Фонд «Центр стратегических разработок «Северо- Запад». 2017. – с.105 http://csr-nw.ru/files/publications/nutriciologiya_2.pdf
11. Ившина, И.Б. Большой практикум «Микробиология» : учебное пособие для вузов / И. Б. Ившина. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2014. – 108 с. – ISBN 978-5-903090-97-6.
12. Куприна Е.Э. Идентификация промысловых гидробионтов ихтиологическими и инструментальными методами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Э. Куприна. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2015. - 110 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91508> - Загл. с экрана.
13. Голубцова Ю.В. Теоретические и практические аспекты формирования качества продуктов переработки растительного сырья [Электронный ресурс]: монография / Ю.В. Голубцова. - Электрон. дан. - Кемерово: КемГУ, 2017. - 179 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102701> - Загл. с экрана.
14. Руководство по санитарно-гигиеническому контролю в пищевой промышленности / Под ред. Х. Л. М. Лелиевельд [и др.]; пер. с англ.: Н. К. Даниловой, Б. А. Колесникова; ред. рус. изд. М. М. Шамцян. - СПб.: [б. и.], 2017. - 708 с.: ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-905313-05-9

15. Клунова, С.М. Биотехнология: учебник для вузов / С.М. Клунова, Т.А. Егорова, Е.А. Живухина. – М.: Издат. центр «Академия», 2010. – 256 с. ISBN 978-5-7695-6697-4
16. Зуева, С.Б. Экозащитные технологии систем водоотведения предприятий пищевой промышленности / С.Б. Зуева, С.С. Зарицына, В.И. Щербаков. - СПб.: Проспект Науки, 2012. – 327 с. ISBN 978-5-903090-73-0.
17. Гамаюрова, В.С. Ферменты. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов по специальности 240901.65 «Биотехнология» / В.С. Гамаюрова, М.Е. Зиновьева. - СПб.: Проспект науки, 2011. - 255 с.
18. Шугалей, И.В. Химия белка: учебное пособие / И.В. Шугалей, И.В. Целинский, А.В. Гарабаджиу - СПб.: «Проспект Науки». – 2011. – 200 с.
19. Юдина, С.Б. Технология продуктов функционального питания [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Б. Юдина. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 280 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103149> - Загл. с экрана.
20. Меледина, Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении: монография. /Т.В. Меледина. – СПб.: «Профессия», 2003. – 304 с.
21. Meledina, T.V. Yeast. Morphology and Physiology : study guide / T.V. Meledina, V.A. Ivanova, O.V. Golovinskaia, R. Narba. : – St. Petersburg: ITMO University, 2021. - 70 p
22. Дедегкаев А.Т. Научно-практические основы проектирования новых продуктов питания / Дедегкаев А.Т., Меледина Т.В., Зипаев Д.В., Федоров А.В. – СмГТУ, ЭБС,АСИ. 2021.– 45 с.
23. Этлеш С. Методы анализа пищевых продуктов. Определение компонентов пищевых добавок/ С. Этлеш – СПб.: «Профессия», 2016. – 560 с.

б) дополнительная:

1. Аймесон, А. Пищевые загустители, стабилизаторы и гелеобразователи/ А. Аймесон//СПб.: Профессия, 2012. – 408 с.
2. Иванова, Л.А. Пищевая биотехнология : учеб. пособие / Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова ; ред. И. М. Грачева. - Москва : КолосС, 2008 - . Кн. 2: Переработка растительного сырья. - 472 с.
3. Щеколдина, Т.В. Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т. В. Щеколдина, Е.А. Ольховатов, А.В. Степовой. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2017. - 208 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/95136> - Загл. с экрана.
4. Бычкова Е. С. Технология производства продукции функционального назначения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е. С. Бычкова ; Новосиб. гос. техн.ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_40661_1325164999.doc. - Загл. с экрана.
5. Потипаева Н.Н. Пищевые добавки и белковые препараты для мясной промышленности: учебное пособие / Н.Н. Потипаева, Г.В. Гуринович, И.С. Патракова, М.В. Патшина. - Кемерово: КемГУ, 2008. - 168 с. - ISBN 978-5-89289-500-2. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/4612>.
6. Сарафанова Л. А. Пищевые добавки: Энциклопедия, 3-е изд., перераб. и доп. - Изд-во: Профессия, 2012. - 776 с.
7. Митчелл, Э. Подсластители заменители сахара в пищевых технологиях / Э. Митчелл // СПб.: Профессия, 2010. – 480 с
8. Шамцян, М.М. Основы биотехнологии Часть 3: Непрерывное культивирование микроорганизмов: учебное пособие / М.М. Шамцян, Б.А. Колесников, М.А. Пушкарев.- СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 30 с.

9. Колесников, Б.А. Основы биотехнологии Часть 2: Периодическое культивирование микроорганизмов: учебное пособие / Б.А. Колесников, М.А. Пушкарев, М.М. Шамцян – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2015. – 20 с.
10. Няникова, Г.Г. Биотехнологические аспекты виноделия : учебное пособие. СПб.: СПбГТИ (ТУ), 2017. – 57 с.
11. Няникова, Г.Г. Биотехнология кисломолочных продуктов : методические указания к лабораторным работам / Г.Г. Няникова. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 28 с.
12. Иммуно- и нанобиотехнология / Э.Г. Деева, В.А. Галынкин, О.И. Киселев и др. – СПб.: Проспект Науки, 2008. – 215 с.
13. Нынь, И.В. Биотехнология и медицина : учебное пособие / И.В. Нынь. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2009. – 230 с.
14. Кондратьева, И.А. Практикум по иммунологии : учебное пособие / И.А. Кондратьева, А.А. Ярилин, С.Г. Егорова. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Academia, 2004. – 272 с.
15. Прозоркина, Н.В. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии : учебное пособие / Н.В. Прозоркина, Л.А. Рубашкина. Ростов н/д : Феникс, 2002. – 412 с.
16. Фармацевтическая микробиология / В.А. Галынкин, Н.А. Заикина, В.И. Кочеровец, Т.С. Потехина. – М. : Академкнига, 2003. – 351 с.
17. Шигина, Ю.В. Иммунология: Учебное пособие / Ю.В. Шигина. – М.: «РИОР», 2007. – 183 с.
18. Хаитов, Р. Иммунология, атлас / Р. Хаитов, А. Ярилин, Б. Пинегин. – М.: Изд-во ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 624 с.
19. Койко Р. Иммунология / Р. Койко, Д. Саншайн, Э. Бенджамини. // М. : Академия, 2008. <http://www.ozon.ru/context/detail/id/4578044/>.
20. Бурместер, Г. Наглядная иммунология. / Г.-Р. Бурместер, А. Пецутто. М. : Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 320 с.
21. Заикина, Н.А. Иммунобиотехнология : учебное пособие / Н.А. Заикина, В.А. Галынкин, А.В. Гарабаджиу. – СПб. : «Менделеев», 2005. - 155 с.
22. Меледина, Т.В, Матвеев И.В., Федоров А.В.. Несоложенные материалы в пивоварении: Учебное пособие. / Т.В. Меледина, И.В.Матвеев, А.В.Федоров– Санкт-Петербург: 2019. – Университет ИТМО. – 66 с.
23. Меледина, Т.В. Практические основы использования биореактора BIOSTAT A (Sartorius, Германия): учебное пособие / Т.В.Меледина, В.А. Иванова,А.В.Федоров. – СПб.: ИТМО, 2018. – 41.с.
24. Иванченко, О.Б. Санитария и гигиена на пивоваренном производстве: монография/ О.Б. Иванченко, Т.В. Меледина. – СПб.: ГИОРД, 2011. – 200 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Библиотека Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) университета - <http://bibl.lti-gti.ru>
2. Российская государственная библиотека - www.rsl.ru
3. Библиотека Академии наук - www.rasl.ru
4. Библиотека по естественным наукам РАН - www.benran.ru
5. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) - www.viniti.ru
6. Государственная публичная научно-техническая библиотека - www.gpntb.ru
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU e-library <http://elibrary.ru>
8. Реферативная база данных научных публикаций Web of Science - webofknowledge.com
9. Электронно-библиотечная система "Лань" <http://e.lanbook.com>
10. <http://www.youtube.com/watch?v=O9gf9TgTjpA&feature=related>

11. <http://www.youtube.com/watch?v=fsPIEfCu1FQ&feature=related>
12. <http://gonzoturist.ru/archives/595>
13. http://www.miasko.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=195:1-&catid=48:16--&Itemid=69
14. <http://www.youtube.com/watch?v=c6T8BIKik10&feature=related>
15. <http://www.stavsu.ru/page.aspx?path=science&idpage=413>