# ***Программа вступительного экзамена по направлению подготовки 4.3******. Агроинженерия и пищевые технологии***

**Целью** вступительного испытания является оценка уровня освоения поступающим компетенций, необходимых для обучения по направлению ***4.3.*** ***«Агроинженерия и пищевые технологии»***по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

**Программы вступительных испытаний при приеме на обучение в аспирантуре формируются** на основе образовательного стандарта высшего образования Национального исследовательского Университета ИТМО. Экзамен проводится по билетам. Билет содержит 2 вопроса в соответствии с программой, а также вопрос о планируемом диссертационном исследовании абитуриента.

**Форма вступительного испытания:** устно-письменная

**Форма вступительного испытания с использованием дистанционных технологий:** тест, устно-письменная

**Продолжительность** проведения вступительного испытания. Продолжительность вступительного испытания - не более 90 минут.

**Критерии оценивания:** “неудовлетворительно”, “Удовлетворительно”, “Хорошо”, “Отлично”

**Минимальный проходной балл,** подтверждающий успешное прохождение вступительных испытаний: оценка “удовлетворительно”.

**Перечень принадлежностей**, которые поступающий имеет право пронести в аудиторию во время проведения вступительного испытания: письменные принадлежности, непрограммируемый калькулятор.

# **Научная специальность 4.3.3. Пищевые системы**

1. Понятие пищевых систем. Способы обеспечения устойчивого развития пищевых систем.
2. Способы формирования химического состава и функционально-технологических свойств растительного сырья.
3. Роль ферментов и микроорганизмов в  трансформации сырья и пищевых продуктов на разных этапах жизненного цикла.
4. Методологические подходы  при разработке продуктов питания с заданными потребительскими свойствами.
5. Основные виды пищевого сырья, его состав, биотехнологический и биогенный потенциал.
6. Понятие фудомика. Новый комплексный подход к продовольствию и питанию.
7. Современные методы  анализа пищевых продуктов. Контроль качества сырья, пищевых систем и продуктов.
8. Стандартизация и управление качеством продукции (на выбор по отраслям).
9. Белоксодержащие пищевые системы из сырья растительного и животного происхождения.
10. Процессы дыхания и брожения в клетке. Общая характеристика дыхания. Брожение. Взаимосвязь дыхания и брожения в сырье растительного происхождения.
11. Типы энергетического обмена у микроорганизмов. Факторы, регулирующие обмен веществ микроорганизмов.
12. Биохимия сырья животного происхождения. Биохимия мышечной ткани, соединительной, жировой и костной ткани.
13. Свойства и формы связи воды в пищевых продуктах.
14. Контроль качества сырья, охлажденной и замороженной пищевой продукции животного и растительного происхождения.
15. Основные технологические процессы пищевых производств (на выбор по отраслям).
16. Технологии пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами (на выбор по отраслям).
17. Аппаратурное оформление технологических процессов (на выбор по отраслям).
18. Методы моделирования в исследованиях пищевых систем.
19. Основные технологические процессы низкотемпературных пищевых производств.
20. Физико-химические основы низкотемпературных процессов пищевых производств.
21. Непрерывная холодильная цепь при производстве, хранении, реализации и потреблении пищевых продуктов.
22. Аппаратурное  обеспечение холодильных производств пищевых продуктов.
23. Теплофизические характеристики пищевых продуктов (удельная теплоемкость, коэффициент теплопроводности, коэффициент температуропроводности, энтальпия).
24. Теплоперенос при замораживании. Технологические и теплофизические особенности при замораживании пищевых продуктов.
25. Реологические характеристики пищевых материалов и систем в технологических процессах.
26. Простая перегонка. Материальный баланс процесса перегонки. Расчет средней концентрации низкокипящего компонента в дистилляте.
27. Устройство ультрафильтров. Характеристики мембран. Применение мембранных методов в пищевой промышленности.
28. Основы процесса выпаривания. Виды депрессий. Расчет температуры кипения. Движущая сила процесса выпаривания.
29. Классификация мембранных методов разделения. Осмос и обратный осмос. Осмотическое давление. Основы устройства фильтров.
30. Принцип псевдоожижения. Расчет основных характеристик псевдоожиженного слоя (критические скорости, перепад давления, порозность). Аппараты с псевдоожиженным слоем.
31. Материальный и тепловой баланс процесса сушки. Действительный и теоретический процессы сушки и их изображение на диаграмме.
32. Периодическая ректификация. Материальный баланс процесса. Варианты работы установки.
33. Перемешивание жидких систем. Виды перемешивания: механическое, пневматическое, циркуляционное, поточное. Основные конструкции мешалок.
34. Уравнения массоотдачи, молекулярной диффузии, массопередачи.
35. Продукты функционального питания. Назначение, виды и способы производства.
36. Экологизация пищевых систем, их взаимодействие с окружающей средой. Системный подход при создании технологических линий пищевых производств с учетом показателей экологической  безопасности в жизненном цикле продукции.
37. Биоконверсия растительного сырья. Основные направления биоконверсии и виды продукции. Механизмы биоконверсии.
38. Виды пищевых отходов. Методы, технологии и оборудование для утилизации пищевых отходов. Экологическая и биологическая безопасность продукции, получаемой при переработке пищевых отходов
39. Биоразлагаемые и компостируемые материалы. Технологии получения биоразлагаемых материалов. Сырье для производства биоразлагаемых материалов. Сертификация биоразлагаемых и компостируемых материалов.
40. Экономика пищевых систем. Проектирование пищевых и перерабатывающих производств на основе принципов циркулярной экономики и наилучших доступных технологий.

# **Научная специальность 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ**

1. История, современное состояние и перспективы развития пищевой биотехнологии.
2. Микроорганизмы, их распространение, значение в пищевой биотехнологии.
3. Общая характеристика сырьевых ресурсов пищевой биотехнологии растительного происхождения.
4. Основные виды пищевого сырья, его состав, биотехнологический и биогенный потенциал.
5. Белковые вещества. Основные компоненты пищи и натуральные композиции на их основе как факторы совершенствования технологий повышения пищевой и биологической ценности продуктов питания.
6. Роль белков и продуктов их расщепления в питании и различных биотехнологических продуктов. Важнейшие функции белков. Пищевая и биологическая ценность белков. Белки пищевого сырья, их основные компоненты и биологическая ценность.
7. Углеводы. Классификация. Физиологическое значение углеводов в организме. Усвояемые и неусвояемые углеводы.
8. Пищевые волокна, сырьевые источники, потребление. Основные компоненты пищевых волокон, строение, свойства и роль в пищеварении
9. Углеводы в сырье и пищевых продуктах. Их структурно - функционально- технологические свойства.
10. Липиды. Физиологическая роль липидов в организме. Простые и сложные липиды. Основные источники липидов в питании.
11. Липиды сырья и пищевых продуктов. Пищевая ценность. Биологическая эффективность липидов.
12. Минеральные вещества. Макро- и микроэлементы. Значение отдельных минеральных веществ для организма человека. Токсичные элементы.
13. Биологические полимеры из растительного сырья. Источники, структура, химические и биологические свойства. Применение в пищевой промышленности.
14. Витамины. Роль водо- и жирорастворимых витаминов в питании. Физиологическое значение и потребность.
15. Содержание витаминов в сырье и готовых продуктах. Способы сохранения витаминов. Пути витаминизации продуктов питания.
16. Органические кислоты. Органические кислоты как регуляторы рН пищевых систем. Химическая природа и физико-химические свойства важнейших пищевых кислот.
17. Ферменты. Общие свойства ферментов. Ферментативная кинетика, механизм ферментативной реакции.
18. Вода. Общая характеристика воды и всех ее химических состояний. Структура. Состояние воды в пищевых продуктах. Активность воды.
19. Влияние воды на хранение пищевых продуктов. Основные требования, предъявляемые к качеству воды для биотехнологических процессов.
20. Подслащивающие вещества: природные подсластители и сахаристые крахмалопродукты. Подсластители и сахарозаменители.
21. Ароматизаторы. Источники получения ароматических веществ. Эфирные масла и душистые вещества.
22. Натуральные (природные) красители. Синтетические красители. Минеральные (неорганические) красители.
23. Консерванты. Классификация. Использование в пищевой промышленности.
24. Микронутриенты пищи. Их характеристика. Роль в поддержании гомеостаза.
25. Стерилизация. Способы и режимы. Сравнительная характеристика.
26. Превращение липидов при хранении и переработке пищевого сырья при производстве пищевых продуктов.
27. Экологические аспекты биотехнологии.
28. Биологические полимеры из животного сырья. Источники, структура, химические и биологические свойства. Применение в пищевой промышленности.
29. Типы энергетического обмена у микроорганизмов. Факторы, регулирующие обмен веществ микроорганизмов.
30. Полифенольные соединения биологического происхождения. Источники, классификация, химические и биологические свойства. Применение в пищевой промышленности.
31. Пищевые добавки. Классификация основных групп. Применение в различных производствах.
32. Антиоксиданты. Источники, классификация, химические и биологические свойства. Применение в пищевой промышленности.
33. Состояние воды в пищевых продуктах, активность воды. Влияние на свойства пищевых продуктов, формирование консистенции и сохранность. Взаимодействие воды с различными веществами.
34. Денатурация как один из видов превращения белков в технологическом потоке: суть процесса, факторы, обусловливающие денатурацию белков, практическое применение.
35. Эмульгаторы. Строение, свойства, характеристика основных представителей, примеры использования в пищевых производствах.
36. Биологически активные вещества. Нутрицевтики, парафармацевтики. Источники, классификация, химические и биологические свойства. Применение в пищевой промышленности.
37. Ферментные препараты. Виды, характеристика, механизм действия. Использование в пищевой промышленности.
38. Основы технологии белковых концентратов и изолятов.
39. Изменение углеводов пищевого сырья в технологическом потоке.
40. Пастеризация в производстве продуктов питания: цели, режимы, оценка эффективности.