

НАО «ШӘКӘРІМ УНИВЕРСИТЕТ»		
Документ СМК 4 уровня	Редакция №1 от 02.03.2026 г.	ФП 042-2.07-2026
Программа вступительных экзаменов в PhD- докторантуру		

Исследовательская школа пищевой инженерии

Кафедра «Пищевая технология»

ПРОГРАММА
вступительных экзаменов в PhD-докторантуру
по группе образовательных программ
D111 Производство продуктов питания

Семей – 2026 г.

1. Введение

Программа вступительного экзамена по специальной дисциплине докторантуры сформирована в объеме программы предшествующей ступени высшего образования (магистратура).

Основные требования к уровню подготовки специалистов по группе образовательных программ D111 Производство продуктов питания.

Поступающий в докторантуру должен иметь представление:

– о новейших открытиях в избранной сфере, перспективах их использования для построения технических систем и устройств;

– о методах сбора и анализа научной информации;

– знать методику преподавания специальных дисциплин, педагогику и психологию высшей школы;

– знать методологию и методы научных исследований, средства исследований и обработки их результатов;

быть компетентным:

– в области трудового законодательства;

– в подборе и расстановке кадров.

– в разработке перспективных технологий отрасли;

– в проведении экономического анализа хозяйственной деятельности предприятия.

владеть навыками:

– педагогической и научно-исследовательской работы;

– разработки планов исследования и ведения библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;

– выбора необходимых методов исследования, модификации существующих и разработке новых методов, исходя из задач конкретного исследования;

– обработки полученных результатов с учетом имеющихся литературных данных;

– подведения итогов о проделанной работе в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

– применения специальной терминологии и работы на ПЭВМ с решением профессиональных задач.

Вступительный экзамен в докторантуру проводится в письменном или компьютерном формате в соответствии с Типовым правилом приема на обучение в организации образования, реализующей образовательные программы высшего и послевузовского образования, утвержденным приказом Министра образования и науки Республики Казахстан от 31 октября 2018 года № 600.

2. Наименование дисциплины и их основные разделы

Дисциплина: Ресурсосберегающие и Green skills технологии в пищевой инженерии

Данная дисциплина направлена на изучение современных «зеленых» технологий, ориентированных на эффективное использование ресурсов, снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду и внедрение принципов устойчивого развития в пищевой промышленности и агропромышленном комплексе. В рамках курса рассматриваются вопросы энергосбережения и ресурсосбережения, экологически безопасного производства, безотходных технологий, а также формирования компетенций в области Green skills. Студенты осваивают методы применения инновационных экологически ориентированных решений в процессах производства, переработки, хранения и упаковки пищевых продуктов.

Тема 1. Понятие зеленых технологий

Зеленые технологии представляют собой совокупность технологических решений, направленных на снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду, рациональное использование природных ресурсов и обеспечение устойчивого развития. Данное понятие тесно связано с концепцией «зеленой экономики». Рассматриваются основные принципы зеленых технологий: ресурсосбережение, энергоэффективность, безотходное производство, охрана окружающей среды и социальная ответственность. Анализируются их отличия от традиционных технологий и ключевые преимущества.

Тема 2. Внедрение технологии «Green skills» в Казахстане

«Green skills» представляют собой совокупность профессиональных компетенций, обеспечивающих экологическую ответственность, рациональное использование ресурсов и устойчивое производство. В Республике Казахстан данное направление развивается в рамках концепции перехода к «зеленой экономике» и активно внедряется в систему образования. Рассматриваются государственные программы, система подготовки кадров, роль высших учебных заведений и особенности практического применения на производстве.

Тема 3. Основные направления зеленых технологий

К ключевым направлениям относятся энерго- и ресурсосбережение, обеспечение экологической безопасности, снижение уровня загрязнения окружающей среды, управление жизненным циклом продукции, а также использование биомиметических инженерных решений. Анализируются методы оценки жизненного цикла продукции (Life Cycle Assessment, LCA), энергоэффективные технологии и системы экологического менеджмента.

Тема 4. Зеленые технологии в пищевой промышленности

В пищевой промышленности зеленые технологии реализуются посредством полного использования сырья, сокращения образования отходов, экономии воды и энергии. Рассматриваются безотходные технологии, процессы переработки, энергоэффективное оборудование и системы экологического менеджмента, включая стандарт ISO 14001.

Тема 5. Зеленые технологии в сельском хозяйстве

Изучаются технологии защиты почв (no-till, минимальная обработка), применение биоудобрений, биологические методы защиты растений, мелиорация и оптимизация агроэкосистем. Дополнительно рассматриваются вопросы переработки сельскохозяйственных отходов и внедрения устойчивых агротехнологий.

Тема 6. Сверхкритическая и субкритическая обработка диоксида углерода
Сверхкритический CO_2 представляет собой особое состояние вещества, обладающее свойствами как газа, так и жидкости. Данная технология широко применяется в процессах экстракции, стерилизации и очистки. Рассматриваются ее физико-химические свойства, преимущества (отсутствие токсичных растворителей, экологическая безопасность) и области применения в пищевой промышленности.

Тема 7. Экологически чистые технологии разделения

Методы экстракции с использованием сверхкритического CO_2 и субкритической воды характеризуются высокой селективностью, безопасностью и способностью сохранять качество продукции. Анализируются механизмы экстракции и области их применения.

Тема 8. Электродиализ в пищевой промышленности

Электродиализ представляет собой процесс селективного переноса ионов через ионообменные мембраны. Данный метод используется для опреснения, переработки сыворотки и улучшения качества продукции. Рассматриваются принцип действия, конструкция и эффективность процесса.

Тема 9. Обработка с использованием ферментов

Ферменты являются биокатализаторами и широко применяются в пищевой промышленности. Рассматриваются основные группы ферментов (амилазы, протеазы, липазы), механизмы их действия и влияние на качество продукции.

Тема 10. Современные технологии микробиологического контроля

К современным методам относятся полимеразная цепная реакция (ПЦР), иммуноферментный анализ и биосенсоры. Они обеспечивают быстрое и точное выявление микроорганизмов. Рассматриваются их преимущества и роль в обеспечении безопасности пищевых продуктов.

Тема 11. Зеленые технологии дегидратации

Современные методы сушки (вакуумная, инфракрасная, сублимационная) позволяют снижать энергозатраты при сохранении качества продукции. Анализируются особенности и эффективность каждого метода.

Тема 12. Экологическая упаковка в пищевой промышленности

Экологическая упаковка изготавливается из перерабатываемых или биоразлагаемых материалов. Рассматриваются виды упаковки, их свойства и воздействие на окружающую среду.

Тема 13. Зеленые технологии переработки и потребительское восприятие

Внедрение экологических технологий влияет на доверие потребителей и спрос на продукцию. Анализируются особенности потребительского поведения, экологический маркетинг и факторы восприятия.

Тема 14. Биоразнообразие и устойчивое питание

Биоразнообразие является важным фактором обеспечения продовольственной безопасности. Рассматривается его влияние на производство и переработку пищевой продукции, а также принципы устойчивого питания.

Тема 15. Устойчивые продовольственные системы

Устойчивые продовольственные системы представляют собой сбалансированные системы, учитывающие экологические, экономические и социальные аспекты. Анализируются их структура, ключевые показатели и методы оценки.

Дисциплина: Организация и планирование экспериментов

Дисциплина «Организация и планирование экспериментов» направлена на освоение методов корректной постановки, планирования и проведения экспериментальных исследований, а также статистической обработки полученных результатов. В рамках курса студенты изучают виды экспериментов, методы выбора и управления факторами, построение математических моделей, а также способы анализа результатов исследований и оценки их достоверности.

Основной целью дисциплины является формирование у обучающихся навыков оптимальной организации экспериментальных исследований в научной и производственной деятельности, а также развитие умений применять подходы, основанные на анализе данных, при принятии решений.

Тема 1. Понятие эксперимента

Эксперимент является одним из основных методов научного исследования и представляет собой изучение явлений в специально организованных условиях с возможностью активного вмешательства исследователя. Ключевой особенностью эксперимента является управление факторами. Основными целями являются выявление причинно-следственных связей, проверка гипотез и получение новых научных результатов. Основные принципы: воспроизводимость, точность, объективность и контроль.

Тема 2. Классификация видов экспериментальных исследований

Эксперименты классифицируются по различным признакам: по условиям проведения (лабораторные, производственные), по степени управления (активные, пассивные), по цели (поисковые, проверочные, оптимизационные). В лабораторных условиях обеспечивается полный контроль факторов, в производственных — исследования проводятся в реальной технологической среде. В активных экспериментах факторы варьируются, в пассивных осуществляется только наблюдение.

Тема 3. Случайные величины и параметры их распределения

Случайные величины — это величины, значения которых заранее неизвестны и подчиняются вероятностным законам. Они подразделяются на дискретные и непрерывные. Основные параметры: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение. Законы распределения (нормальное, биномиальное,

распределение Пуассона) играют важную роль в анализе экспериментальных данных.

Тема 4. Статистические критерии и их применение

Статистические критерии используются для проверки гипотез. Рассматриваются нулевая гипотеза (H_0) и альтернативная гипотеза (H_1). Основные критерии: критерий Стьюдента (t-критерий), критерий Фишера (F-критерий) и критерий Пирсона (χ^2 -критерий). Они позволяют оценить достоверность данных и влияние факторов.

Тема 5. Основы дисперсионного анализа

Дисперсионный анализ (ANOVA) применяется для оценки влияния нескольких факторов. Метод позволяет разложить общую вариацию на факторную и случайную составляющие. Различают однофакторный и многофакторный анализ. Используется для выявления значимых факторов в технологических процессах.

Тема 6. Корреляционный и регрессионный анализ

Корреляция характеризует степень взаимосвязи между переменными. Коэффициент корреляции отражает тесноту связи. Регрессионный анализ позволяет установить функциональную зависимость между переменными. Широко применяются линейные и многофакторные регрессионные модели.

Тема 7. Полный и дробный факторный эксперимент

Факторный эксперимент позволяет изучать влияние нескольких факторов одновременно. В полном факторном эксперименте рассматриваются все возможные комбинации факторов, в дробном — лишь их часть. Это способствует экономии ресурсов и повышению эффективности планирования.

Тема 8. Планирование экстремального эксперимента

Цель экстремального эксперимента — определение оптимальных (максимальных или минимальных) условий процесса. Используются методы градиентного подъема и поиска оптимума. Данный подход применяется при оптимизации технологических параметров.

Тема 9. Построение математической модели на основе полного факторного эксперимента

На основе результатов эксперимента строятся математические модели, отражающие взаимосвязь между факторами и откликом. Моделирование позволяет прогнозировать поведение процесса и эффективно им управлять.

Тема 10. Регрессионное моделирование пассивного эксперимента

При пассивном эксперименте исследователь не воздействует на факторы, а лишь наблюдает за ними. На основе полученных данных строятся регрессионные модели, описывающие реальные производственные процессы.

Тема 11. Экспертный анализ. Метод предпочтений. Метод попарных сравнений

Экспертные методы позволяют количественно оценивать качественные показатели. Метод предпочтений основан на сравнении альтернатив, а метод попарных сравнений широко применяется при принятии решений.

Тема 12. Цель и особенности планов первого порядка

Планы первого порядка предназначены для построения линейных моделей. Они просты в реализации и используются на начальных этапах исследования для выявления основных эффектов факторов.

Тема 13. Цель и особенности планов второго порядка

Планы второго порядка позволяют строить квадратичные модели и описывать более сложные зависимости. К ним относятся центральные композиционные планы и планы Бокса-Бенкена.

Тема 14. Реализация плана эксперимента. Ошибки эксперимента

В процессе эксперимента возникают систематические и случайные ошибки. Систематические связаны с неточностью измерительных приборов, случайные — с влиянием внешних факторов. Для их снижения применяются методы повторности, калибровки и стандартизации.

Тема 15. Обработка результатов эксперимента

Результаты эксперимента обрабатываются с использованием статистических методов. Рассчитываются средние значения, дисперсия, доверительные интервалы. Данные представляются в виде таблиц и графиков, после чего формулируются научно обоснованные выводы.

Дисциплина: Современные методы анализа пищевого сырья и продуктов питания

Данная дисциплина направлена на освоение современных аналитических методов оценки качества, безопасности и пищевой ценности продовольственного сырья и готовой продукции. В рамках курса рассматриваются химические, физические, биохимические и инструментальные методы анализа пищевых продуктов, а также особенности их практического применения.

Студенты приобретают навыки работы с современным лабораторным оборудованием и методами (хроматография, масс-спектрометрия, спектрофотометрия и др.), позволяющими определять основные компоненты пищевых продуктов, выявлять вредные примеси (тяжёлые металлы, пестициды, фальсификаты), а также оценивать содержание витаминов и минеральных веществ. Кроме того, изучаются органолептические и сенсорные методы оценки, особенности биотехнологического анализа и системы контроля качества.

Тема 1. Введение в современные методы анализа пищевых продуктов: цели и задачи дисциплины

В данной теме рассматриваются цели и задачи курса. Обосновывается значимость анализа пищевых продуктов, его роль в обеспечении качества и безопасности. Описываются этапы развития современных аналитических методов, направления их применения в пищевой промышленности, а также основные принципы лабораторного анализа.

Тема 2. Качественное и количественное исследование пищевого сырья и готовой продукции

Рассматриваются методы качественного и количественного анализа пищевых продуктов. Качественный анализ направлен на идентификацию компонентов, количественный — на определение их содержания. Освещаются подходы к оценке безопасности и соответствия пищевого сырья и готовой продукции установленным требованиям.

Тема 3. Основы химического анализа и основные компоненты пищевых продуктов

Изучаются методы исследования химического состава пищевых продуктов. Рассматриваются основные компоненты: вода, белки, жиры, углеводы, минеральные вещества и витамины. Раскрываются теоретические основы химических реакций, титриметрических и гравиметрических методов анализа.

Тема 4. Хроматографические методы: теория и практика HPLC и GC

Рассматриваются основы хроматографии и принципы разделения веществ. Описываются методы высокоэффективной жидкостной хроматографии (HPLC) и газовой хроматографии (GC), их принципы работы, области применения и значение в анализе пищевых продуктов.

Тема 5. Масс-спектрометрия и возможности идентификации соединений в пищевых продуктах

Изучаются теоретические основы и принцип работы масс-спектрометрии. Рассматриваются возможности метода для анализа сложных смесей и идентификации соединений. Обосновывается его значимость при выявлении как вредных, так и полезных компонентов в пищевых продуктах.

Тема 6. Физические методы анализа: текстура, плотность, влажность

Рассматриваются методы определения физических свойств пищевых продуктов, включая текстуру (твёрдость, упругость), плотность и влажность. Анализируется влияние этих показателей на качество продукции.

Тема 7. Сенсорный анализ: органолептические методы и дегустационная оценка

Описываются методы органолептической оценки, включая анализ вкуса, запаха, цвета и структуры. Рассматриваются принципы организации дегустационных комиссий, шкалы оценки и методы обработки результатов.

Тема 8. Биотехнологические методы и особенности анализа ГМО-продукции

Изучается роль биотехнологических методов в анализе пищевых продуктов. Рассматриваются методы выявления генетически модифицированных организмов (ГМО), в том числе полимеразная цепная реакция (ПЦР).

Тема 9. Методы определения пестицидов и тяжёлых металлов в пищевых продуктах

Рассматриваются методы выявления вредных веществ в продуктах питания. Освещаются способы определения пестицидов и тяжёлых металлов (свинец, кадмий, ртуть), а также их влияние на здоровье человека.

Тема 10. Методы количественного определения витаминов и минеральных веществ

Описываются современные методы определения витаминов и минералов, включая спектрофотометрические и атомно-абсорбционные методы, а также другие аналитические подходы.

Тема 11. Определение содержания жиров, белков и углеводов в пищевых продуктах

Рассматриваются методы определения основных нутриентов: белков (метод Кьельдаля), жиров (экстракционные методы), углеводов (химические и ферментативные методы).

Тема 12. Методы выявления фальсификации пищевых продуктов

Изучаются способы обнаружения фальсификации пищевой продукции. Рассматриваются её виды (качественная, количественная, ассортиментная) и методы выявления с использованием современных аналитических технологий.

Дисциплина: Современные технологии переработки овощей, фруктов и зерновых культур

Данная дисциплина рассматривает современные технологии переработки овощей, фруктов и зерновых культур, их научные основы и производственные особенности. В рамках курса изучаются химический состав растительного сырья, его пищевая ценность, методы хранения и переработки, а также технологии производства готовой продукции.

Студенты осваивают основные технологические процессы производства соков, пюре, джемов, варенья, консервов, сушёных и замороженных продуктов, а также муки и круп. Кроме того, рассматриваются вопросы сохранения и обогащения биологически активных веществ, получения функциональных продуктов, применения инновационных и энергосберегающих технологий.

Тема 1. Научные основы технологии переработки овощей, фруктов и зерновых культур

В данной теме рассматриваются физико-химические, биохимические и микробиологические основы переработки растительного сырья. Анализируются ферментативные процессы, протекающие при переработке, закономерности влагообмена, тепло- и массообмена. Объясняются общие принципы технологических процессов и их влияние на качество продукции.

Тема 2. Химический состав и пищевая ценность овощного и фруктового сырья

Рассматриваются составные компоненты овощей и фруктов: вода, углеводы, органические кислоты, витамины, минеральные вещества и биологически активные соединения. Анализируется их влияние на организм человека и пищевая ценность. Проводится сравнительная характеристика различных видов сырья.

Тема 3. Технология первичной механической обработки овощного и фруктового сырья

Рассматриваются этапы первичной обработки сырья: мойка, очистка, сортировка, измельчение. Объясняется технологическое значение данных процессов, используемое оборудование и их влияние на качество продукции.

Тема 4. Морфологические и химические характеристики зерновых культур

Изучается строение зерна (оболочка, эндосперм, зародыш) и его химический состав (белки, крахмал, жиры). Проводится сравнительный анализ технологических свойств различных зерновых культур.

Тема 5. Методы сохранения и обогащения биологически активных веществ растительного сырья

Рассматриваются способы сохранения витаминов и других биоактивных веществ в процессе переработки. Описываются методы сушки, хранения при пониженных температурах, применение антиоксидантов и технологии обогащения.

Тема 6. Методы хранения и предобработки овощей и фруктов

Изучаются способы хранения (охлаждение, хранение в регулируемой атмосфере) и предварительной обработки (бланширование, дезинфекция). Основное внимание уделяется обеспечению длительного сохранения качества продукции.

Тема 7. Современные технологии производства соков из овощей и фруктов

Рассматриваются основные этапы производства соков: подготовка сырья, прессование, фильтрация, пастеризация и упаковка. Анализируются современные технологии, включая асептическую упаковку и мембранную фильтрацию.

Тема 8. Технология производства пюре, джемов, варенья и мармелада

Описываются процессы переработки сырья, добавления сахара, варки и гелеобразования. Объясняются механизмы загущения и формирования консистенции.

Тема 9. Технологические особенности производства овощных и фруктовых консервов

Рассматриваются методы консервирования (стерилизация, пастеризация) и их роль в обеспечении микробиологической безопасности продукции. Описываются требования к герметичной упаковке и условия хранения.

Тема 10. Технологии сушки и замораживания овощей и фруктов

Изучаются методы сушки и замораживания, направленные на увеличение срока хранения продукции. Рассматриваются различные способы, их преимущества и недостатки.

Тема 11. Вакуумная и лиофильная (сублимационная) сушка
Анализируются принципы вакуумной и лиофильной сушки, их технологические особенности и роль в получении продукции высокого качества.

Тема 12. Технология переработки зерновых культур в муку и крупу

Рассматриваются процессы очистки, кондиционирования, помола и просеивания зерна. Описываются основные этапы производства муки и круп.

Тема 13. Технологии получения функциональных и диетических продуктов из зерновых культур

Изучаются особенности функциональных пищевых продуктов, состав биологически активных компонентов и их влияние на здоровье человека.

Тема 14. Инновационные и энергосберегающие технологии

Рассматриваются современные технологии, включая мембранные процессы, микроволновую обработку, инфракрасную сушку, а также энергосберегающие решения. Особое внимание уделяется принципам безотходного производства.

Тема 15. Оценка качества продукции и принципы стандартизации

Изучаются показатели качества продукции (органолептические, физико-химические, микробиологические). Рассматривается роль стандартов и нормативной документации (ГОСТ, ISO) в обеспечении качества и безопасности продукции.

Дисциплина: Технология искусственных пищевых продуктов

Данная дисциплина посвящена изучению научных основ, технологий и направлений развития производства искусственных и альтернативных пищевых продуктов. В рамках курса рассматриваются клеточное сельское хозяйство, аналоги продуктов растительного и животного происхождения, технологии ферментации, генетически модифицированные организмы (ГМО), биореакторные системы, а также применение современных цифровых технологий (включая искусственный интеллект) в проектировании пищевых продуктов.

Тема 1. Введение в технологию искусственных пищевых продуктов

Технология искусственных пищевых продуктов представляет собой современное научно-технологическое направление, ориентированное на производство альтернативных продуктов питания с целью снижения зависимости от традиционного сельского хозяйства. К данной области относятся продукты растительного происхождения, продукция клеточного сельского хозяйства, ферментированные и лабораторно выращенные продукты. Основная цель — обеспечение населения безопасной, качественной и экологически устойчивой пищей. Данная технология направлена на рациональное использование ресурсов, повышение эффективности производства и снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Тема 2. История развития искусственных пищевых продуктов

История развития искусственных пищевых продуктов берет начало в середине XX века. На ранних этапах данное направление существовало преимущественно в форме научных исследований, однако в настоящее время достигло промышленного уровня. С начала 2000-х годов активно развиваются растительные аналоги мяса и технологии производства культивируемого мяса. Современные достижения основаны на прогрессе в области биотехнологии, генной инженерии и пищевой инженерии.

Тема 3. Клеточное культивирование: основы и методы

Клеточное культивирование представляет собой технологию получения пищевых продуктов путем выращивания клеток, полученных из живых организмов, в условиях *in vitro*. Клетки размножаются в специальных питательных средах в биореакторах. Основными принципами являются поддержание стерильности, контроль температуры, pH и состава питательной среды. В результате получают мясо, жир и другие пищевые компоненты.

Тема 4. Растительные аналоги мяса: инновации и проблемы

Аналоги мяса растительного происхождения производятся на основе белков сои, бобовых и пшеницы. Их основная задача — воспроизведение вкусовых и текстурных характеристик животного мяса. К основным технологическим проблемам относятся формирование текстуры, улучшение вкусовых качеств и стабильность консистенции. Существенным фактором является также восприятие продукции потребителями.

Тема 5. Генетическая модификация организмов в пищевой промышленности

Генетическая модификация представляет собой изменение генетической структуры организмов с целью улучшения их свойств. В пищевой промышленности ГМО используются для повышения урожайности, устойчивости к вредителям и улучшения пищевой ценности продукции. Вопросы безопасности регулируются международными стандартами.

Тема 6. Ферментация как основа новых пищевых продуктов

Ферментация — это процесс преобразования органических веществ с участием микроорганизмов. С ее помощью производятся такие продукты, как йогурт, сыр, квас. Кроме того, ферментация используется для создания пробиотических продуктов, оказывающих положительное влияние на пищеварительную систему. Данный процесс способствует увеличению срока хранения продукции.

Тема 7. Биореакторы и питательные среды в клеточном сельском хозяйстве

Биореакторы представляют собой специализированные установки для культивирования клеток. В них осуществляется контроль температуры, газообмена и состава питательной среды. Питательные среды содержат аминокислоты, витамины и минеральные вещества. Одной из ключевых задач является масштабирование производства.

Тема 8. Искусственный интеллект в проектировании пищевых формул

Искусственный интеллект применяется для оптимизации рецептов пищевых продуктов. С использованием алгоритмов машинного обучения осуществляется подбор комбинаций ингредиентов, оценка вкусовых характеристик и пищевой ценности. Это позволяет ускорить разработку новых продуктов и повысить их эффективность.

Тема 9. Экологические преимущества искусственных продуктов

Производство искусственных пищевых продуктов требует меньших затрат природных ресурсов, способствует экономии воды и земельных площадей, а также

снижает выбросы парниковых газов. Это соответствует принципам устойчивого развития и формирует экологически безопасную модель производства.

Тема 10. Этические аспекты и общественное восприятие

Этические вопросы связаны с доверием потребителей, восприятием «искусственности» продукции и культурными особенностями. Общественное мнение по отношению к таким продуктам неоднозначно, что обуславливает важность информирования населения.

Тема 11. Технология 3D-печати пищевых продуктов

3D-печать представляет собой технологию послойного формирования пищевых продуктов. Она позволяет создавать продукты, адаптированные под индивидуальные потребности питания. В качестве сырья используются пастообразные или гелеобразные материалы.

Тема 12. Безопасность и стандартизация пищевых продуктов

Безопасность искусственных пищевых продуктов регулируется международными стандартами. Система НАССР позволяет контролировать потенциальные риски на всех этапах производства, а стандарты ISO обеспечивают качество продукции.

Тема 13. Экономика искусственных пищевых продуктов

Производство искусственных продуктов является инвестиционно привлекательной отраслью с устойчивым ростом. Экономическая эффективность достигается за счет ресурсосбережения и автоматизации производственных процессов.

Тема 14. Гибридные технологии: сочетание растительных и клеточных компонентов

Гибридные технологии основаны на комбинировании растительных и клеточных компонентов для создания новых продуктов. Такие продукты обладают улучшенными органолептическими свойствами и повышенной пищевой ценностью.

Тема 15. Будущее пищевой промышленности: глобальные тренды

К основным тенденциям развития пищевой промышленности относятся внедрение искусственного интеллекта, автоматизация, устойчивое производство, развитие функциональных продуктов и персонализированного питания. В перспективе искусственные пищевые продукты будут играть ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности.

Дисциплина: Методология научных исследований

Данная дисциплина рассматривает методы организации, планирования и проведения научных исследований, а также теоретические и практические основы выполнения научной работы. В рамках курса изучаются методология научного познания, этапы исследования, принципы проведения эксперимента, методы анализа данных, статистической обработки и математического моделирования.

Кроме того, рассматриваются требования научной этики, методы обеспечения достоверности и точности результатов исследования, особенности планирования научных проектов и подготовки магистерской диссертации. Дисциплина направлена

на формирование у студентов навыков самостоятельного выполнения научно-исследовательской работы.

Тема 1. Наука и методы научного исследования

Наука представляет собой систематизированную область знаний, изучающую закономерности природы, общества и мышления. Методы научного исследования включают наблюдение, эксперимент, анализ, синтез, индукцию и дедукцию. Эти методы являются основными инструментами получения научных знаний.

Тема 2. Научное исследование

Научное исследование — это системный процесс, направленный на получение новых знаний или уточнение существующих. Оно осуществляется на основе четко сформулированных целей, задач и гипотезы.

Тема 3. Этапы научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа включает следующие этапы: выбор темы, проведение обзора литературы, постановка цели и задач, выбор методов исследования, проведение эксперимента, обработка результатов и формулирование выводов.

Тема 4. Методология научных исследований

Методология представляет собой систему принципов и методов научного познания. Она определяет логику исследования, выбор методов и подходов, а также интерпретацию полученных результатов.

Тема 5. Теоретические и экспериментальные исследования

Теоретические исследования направлены на построение моделей и гипотез, тогда как экспериментальные исследования основываются на данных, полученных в ходе практических экспериментов. Оба направления взаимосвязаны и дополняют друг друга.

Тема 6. Общие сведения об экспериментальных исследованиях

Экспериментальное исследование представляет собой совокупность экспериментов, проводимых в определённых условиях. Его цель — выявление взаимосвязей между явлениями и проверка теоретических положений.

Тема 7. Передовой научный опыт

Передовой научный опыт включает совокупность методов и технологий, эффективность которых подтверждена в науке и производстве. Он служит основой для дальнейшего развития исследований.

Тема 8. Подготовительный этап научно-исследовательской работы

На данном этапе осуществляется выбор темы исследования, анализ научной литературы, формулирование гипотезы и разработка плана исследования.

Тема 9. Методика планирования научно-исследовательской работы

Планирование включает определение структуры исследования, распределение этапов и рациональное использование ресурсов. План должен быть четким, системным и измеримым.

Тема 10. Статистический анализ данных и управление научными данными

Сбор, обработка и анализ данных осуществляются с применением статистических методов. Используются такие показатели, как среднее значение,

дисперсия, корреляция. Управление данными обеспечивает их сохранность и доступность.

Тема 11. Стратегии снижения ошибок: рандомизация, блокирование и верификация

Рандомизация предполагает случайный отбор для снижения систематических ошибок. Блокирование позволяет учитывать влияние факторов, а верификация направлена на подтверждение достоверности полученных результатов.

Тема 12. Факторное планирование эксперимента

Факторное планирование позволяет одновременно исследовать влияние нескольких факторов. Данный метод способствует выявлению взаимосвязей между переменными.

Тема 13. Основные принципы научной этики

Научная этика включает принципы добросовестности, объективности, отказа от плагиата, достоверности данных и соблюдения авторских прав.

Тема 14. Математическое моделирование и поиск технологического оптимума

Математическое моделирование позволяет описывать объект исследования с помощью уравнений. Поиск оптимума направлен на определение наиболее эффективных технологических параметров.

Тема 15. Методика подготовки магистерской диссертации

Магистерская диссертация является итоговой научной работой, включающей введение, обзор литературы, методологию, результаты, их анализ и заключение. Работа должна быть оформлена в соответствии с установленными требованиями.

Дисциплина: Моделирование технологических процессов в производстве пищевых продуктов

Данная дисциплина рассматривает основы математического, статистического и компьютерного моделирования технологических процессов в пищевой промышленности. В рамках курса изучаются методы анализа, моделирования, оптимизации и управления производственными процессами, а также способы применения современных программных средств.

Тема 1. Введение в моделирование технологических процессов в пищевой промышленности

Моделирование технологических процессов представляет собой метод описания реальных производственных систем с помощью математических уравнений, алгоритмов или имитационных схем. Оно позволяет прогнозировать параметры процессов, оценивать их эффективность и управлять ими. В пищевой промышленности моделирование используется для анализа свойств сырья, режимов обработки и качества готовой продукции. Кроме того, оно направлено на снижение производственных затрат, эффективное использование ресурсов и обеспечение стабильного качества продукции.

Тема 2. Основные понятия и тенденции современных методов, применяемых в научных исследованиях в пищевой промышленности

В современных научных исследованиях широко применяются цифровизация, автоматизация и подходы, основанные на данных. Технологии Big Data позволяют обрабатывать большие массивы данных, а методы машинного обучения способствуют прогнозированию и оптимизации процессов. Кроме того, системы принятия решений на основе искусственного интеллекта играют важную роль в управлении производственными процессами, повышая точность исследований и снижая затраты времени и ресурсов.

Тема 3. Основные понятия и тенденции современных методов научных исследований

В научных исследованиях комплексно применяются экспериментальные, аналитические и модельные методы. Данные, полученные в ходе экспериментов, служат основой для построения математических моделей. К современным тенденциям относятся автоматизированные измерительные системы, сенсорные технологии и интеллектуальный анализ данных, что способствует повышению эффективности производственных процессов.

Тема 4. Классификация научных исследований

Научные исследования классифицируются по различным критериям: по цели (фундаментальные и прикладные), по характеру (теоретические и экспериментальные), по методам (количественные и качественные). Фундаментальные исследования направлены на выявление новых закономерностей, а прикладные — на решение конкретных практических задач. Такая классификация способствует правильному выбору направления исследования.

Тема 5. Виды методов для различных направлений исследований

Методы исследования выбираются в зависимости от целей и задач. Экспериментальные методы позволяют выявлять причинно-следственные связи, наблюдение применяется для сбора данных в естественных условиях. Статистические методы используются для обработки и анализа данных, а математическое моделирование — для формализованного описания процессов. Комплексное применение методов повышает точность результатов.

Тема 6. Моделирование в научных исследованиях

Моделирование представляет собой процесс создания модели, условно заменяющей исследуемый объект. Модели могут быть физическими, математическими и компьютерными. Математические модели описываются уравнениями, а имитационные — воспроизводят процессы в виртуальной среде. Моделирование позволяет исследовать сложные системы и прогнозировать их поведение.

Тема 7. Правила выбора методов в соответствии с темой и задачами исследования

При выборе методов учитываются цели и задачи исследования, особенности объекта и доступные ресурсы. Выбранный метод влияет на точность, достоверность и воспроизводимость результатов, поэтому он должен быть научно обоснованным и соответствовать поставленным задачам.

Тема 8. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований

Метрологическое обеспечение направлено на обеспечение точности, надежности и

сопоставимости измерений. Для этого проводится калибровка, поверка и стандартизация измерительных приборов. Качественное метрологическое обеспечение повышает достоверность результатов и снижает погрешности.

Тема 9. Применение современных программных продуктов для оптимизации и расчета рецептур в рыночных условиях
Современные программные продукты (например, MATLAB, Statistica, Excel, специализированные системы моделирования пищевых процессов) используются для расчета и оптимизации рецептур. Они позволяют определять соотношение ингредиентов, оценивать пищевую ценность продукции и снижать производственные затраты. Моделирование также дает возможность прогнозировать качество продукции.

Тема 10. Современные тенденции и инновации в моделировании технологических процессов в пищевой промышленности
К современным инновациям относятся цифровые двойники (digital twin), искусственный интеллект, интернет вещей (IoT) и автоматизированные системы управления. Эти технологии позволяют виртуально контролировать и управлять производственными процессами, повышая эффективность производства и снижая количество ошибок.

Тема 11. Моделирование с использованием компьютерных технологий
Компьютерное моделирование осуществляется с помощью специализированного программного обеспечения, позволяющего автоматизировать сложные вычисления и визуализировать процессы. Это дает возможность анализировать различные сценарии и выбирать наиболее эффективные решения.

Тема 12. Оптимизация процессов производства пищевых продуктов
Оптимизация — это процесс определения наиболее эффективных параметров производственных процессов. Для этого используются математические методы, такие как симплекс-метод, градиентные методы и эвристические алгоритмы. Оптимизация способствует повышению качества продукции и экономии ресурсов.

Тема 13. Моделирование динамических процессов и систем управления
Динамические модели описывают процессы, изменяющиеся во времени. Системы управления автоматически регулируют производственные параметры, такие как температура, давление и другие важные показатели, обеспечивая стабильность технологических процессов.

Тема 14. Моделирование качества продукции на всех этапах производства
Качество продукции моделируется на всех этапах — от приема сырья до хранения готовой продукции. Это позволяет выявлять влияние различных факторов на качество и повышать эффективность систем управления качеством.

Тема 15. Моделирование процессов хранения и транспортировки
При хранении и транспортировке важную роль играют температура, влажность, время и внешние условия. Моделирование позволяет прогнозировать срок хранения продукции и снижать риски ее порчи, а также оптимизировать логистические и складские процессы.

3. Список рекомендуемой литературы

Основные литературы

1. Абчук В.А. Предприимчивость и риск. – СПб.: ВИПК РП, 2004, - 64с.
2. Багиева М.Н. Комплексная оценка рисков коммерческого предприятия: Дис. к.э.н.: 08.00.05. – СПб., 2000. – 170с.
3. Гранатуров В.М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2000. – 112с.
4. Основы технологии молока и молочных продуктов: учебное пособие/ М.Б.Ребезов, Н.Г.Догарева и др.-Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011.- Ч.1.-123с.
5. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учебное пособие/ М.Б.Ребезов, Е.П.Мирошникова, О.В.Богатова и др.- Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011,-Ч.2.-133с
6. Современное состояние и перспективы развития производства мясных продуктов функционального назначения: Монография/ Амирханов К.Ж., Асенова Б.К., Нургазезова А.Н., Касымов С.К., Байтуkenова Ш.Б. Алматы, 2013.-127 с
7. Б.Қ. Әсенова, Ғ.Т.Түменова, А.Н.Нұрғазезова, Л.С.Бакирова. - Шұжық және консерві өндірісі: Оқу құралы/ Семей: Шәкәрім ат. Семей мемлекеттік университеті, 2012 – 108 б.
8. М.Б.Ребезов, Е.П. Мирошникова, О.В.Богатова и др. – Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учебное пособие/- Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011.- Ч.2. – 133 с.
9. Б.Қ.Әсенова, С.Қ.Қасымов / Ет және ет өнімдерінің технологиясы: Оқу құралы. – Семей: Семей қаласының Шәкәрім атындағы МУ, 2013 ж. – 142 бет.
10. Асенова Б.К., Ребезов М.Б., Амирханов К.Ж., Нұрғазезова А.Н., Бакирова Л.С., /Ет өнімдерін өндірудің физика-химиялық және биохимиялық негіздері: Оқу құралы/ - Алматы, 2013. 130 б.
11. М.Б.Ребезов, Е.П. Мирошникова, Н.Н. Максимюк и др. – Технохимический контроль и управление качеством производства мяса и мясопродуктов: -Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011.- Ч.2. – 107 с.
12. Какимов А.К., Тулеуов Е.Т., Кудеринова Н.А/ Монография. Переработка мясокостного сырья на пищевых цели.- Семипалатинск, Тенгри, 2006- 130 с.: Ил. 30:
13. Аскарлова Е.С. Управление качеством. ИСО 9000: учебное пособие.-Алматы: Юрист, 2009.- 292 с
14. Еделев, Д.А. Безопасность и качество продуктов питания: Учебник/ Д.А. Еделев, В.М. Кантере, В.А. Матисон. - Изд-во РГАУ- МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. - 295 с.
15. Донченко Л.В. Безопасность пищевой продукции. - М.: Пищпромиздат, 2001. –528 с.
16. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой продукции. В 2 ч. / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. —М. : Издательство Юрайт, 2018. — 264 с.

17. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания и экспертизы продовольственных товаров: Учебник. - Новосибирск: Издательство Новосибирского университета, 2006.- 432 с.

18. «Основы физиологии, гигиены и санитарии питания»: учеб. пособие для высш. техн. заведений/ Ф.Х. Смольникова, Б.К. Асенова, Г.Т. Туменова, Г.Т. Кажыбаева, Г.Н. Нурымхан- СГУ имени Шакарима», Алматы: 2013, - 353с.

19. Смагулов А.К. Качество и безопасность сельскохозяйственной пищевой продукции. Алматы, 2002. –544с.

20. Замятина О.В. Принципы ХАССП. Безопасность продуктов питания и медицинского оборудования. / О.В. Замятиной. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2006. – 232 с.

21. Харитонов Ю. А. Количественный анализ, физико-химические методы анализа (инструментальные методы анализа) / Ю. А. Харитонов. - М.: Высшая школа, 2008.

22. Сычев С. Н. Высокоэффективная жидкостная хроматография / С. Н. Сычев. – СПб.: ЛАНЬ, 2013. – 256 с.

Дополнительные литературы

1. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов: учебник/Л.В.Антипова, И.А.Глотова, И.А.Рогов –М.:Колос, 2001.-376с

2. Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции / Л.В.Донченко, В.Д.Надыкта. – М.:Пищепромиздат, 2001. – 296с.

3. Общая технология пищевых производств. Л.П. Ковальский. М.Колос. – 1997 –320 стр.

4. Химический состав и пищевая ценность продуктов [Текст]: справочник. М.Н.Волгарева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.

5. Рогов, И.А. Химия пищ / И.А.Рогов, Л.В.Антипова, Н.И.Дунченко. – М.: Колос С, 2007. – 853с

6. Голубев, В.Н. Пищевая биотехнология / В.Н. Голубев, И.Н. Жиганов. – М.: Делипринт, 2001. – 123с.

7. Бессарабов Б.Ф., Бондарев Э.И., Столяр Т.А. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц. – М.: Издательство «Лань», 2005 - 352 с.

8. Антипова Л.В., Жеребцов Н. А. Биохимия мяса и мясных продуктов: Учебное пособие. – Воронеж: Из-во ВГУ, 1991. – 184 с.

9. Туменова Г.Т., Нурымхан Г.Н. Особенности состава мяса птицы // Аналитический обзор. – Усть-Каменогорск, 2009 – 42 с.

10. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П. Общая технология мяса и мясопродуктов. – М.: Колос, 2000. – 368 с.

11. Антипова Л.В. Пути рационального использования продуктов разделки птицы для расширения ассортимента мясных продуктов, биологически активных препаратов и кормопродуктов // Междунар. науч.-практ. конф. – М.: ГУ ВНИИПП, 2006. – 280 с.

12. Мачихин Ю.А., Горбатов А.В. и др. Реометрия пищевого сырья и продуктов. Справочник. – М.: Агропромиздат, 1990, 285 с.

13. Амирханов К.Ж., Тулеуов Е.Т. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физические методы обработки пищевых продуктов». Алматы, РУМК, 1990, 28с.

14. Шепелов С.Ф «Технология производства продовольственных товаров». Феникс, Ростов-на-Дону. 2002г

15. Касьянов Г.И. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста. – Р.-на-Д.: МарТ, 2001. -192с.