ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«24» июня 2025 г.
Протокол № 2

Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Атомные технологии в пищевой и энергетической промышленности»

Направление подготовки: *02.03.01 Математика и компьютерные науки*

Направленность (профиль) подготовки: *Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика»*

Квалификация (степень) выпускника: *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Срок освоения программы: *4 года*

Год набора: *2025*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0215B80C000D1B3FEB44A37EE631E0C27D4
Владелец: Ивашкевич Евгений Васильевич
Действителен: с 13.01.2026 до 13.04.2027

Электронный документ

Москва
2025

Содержание

1. **Краткая характеристика дисциплины (модуля)** 3
2. **Перечень планируемых результатов обучения** 5
3. **Тематический план** 7
4. **Содержание дисциплины (модуля)** 7
5. **Учебно-методическое обеспечение** 8
6. **Материально-техническое обеспечение** 8
7. **Методические и оценочные материалы** 10

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Атомные технологии в пищевой и энергетической промышленности» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 807 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Атомные технологии в пищевой и энергетической промышленности» предоставляет фундаментальные инструменты для анализа физических и биологических процессов в атомной энергетике и пищевой индустрии. Дисциплина охватывает ключевые теоретические и практические аспекты: от основ ядерной физики и принципов работы АЭС до методов радиационной обработки пищи, микробиологической безопасности и моделирования популяционных процессов. Без глубоких представлений о законах радиоактивного распада, принципах радиационной защиты и технологиях контроля качества невозможно корректно оценивать энергетическую эффективность, обеспечивать безопасность продукции или применять методы искусственного интеллекта для оптимизации технологических процессов в данных отраслях.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика» и входит в вариативную часть Блока 1 формируемую участниками образовательных отношений как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) доступна к изучению на 2, 3 или 4 курсе с 3 по 8 семестры на выбор.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у обучающихся целостного научного понимания физических принципов атомных технологий в энергетике и пищевой промышленности, а также развитие навыков моделирования технологических процессов, оценки радиационной безопасности и оптимизации параметров обработки продукции.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— изучить основные законы физики и химии, лежащие в основе атомных технологий (radioactive decay, цепная реакция, взаимодействие излучения с веществом);

— освоить принципы работы атомных электростанций, технологии ядерного топлива и системы радиационной защиты;

— научиться применять математические методы и инструменты ИИ для анализа качества пищевой продукции, моделирования микробиологических процессов и оптимизации параметров радиационной обработки.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

— основные физические понятия и величины (энергия, виды энергии, мощность, колебания и волны, электрические и магнитные поля, строение атома и атомного ядра и др.);

— основные законы физики и химии (законы сохранения энергии и импульса, закон радиоактивного распада, взаимные превращения ядерной, тепловой, механической и электрической энергии и др.);

— основы технологических процессов атомной промышленности (добыча и обогащение урана, центрифугирование и др.);

— инженерные решения, применяемые при создании ядерного топлива и систем радиационной защиты;

— математическое представление физических законов, понятий и процессов;

— основные радиобиологические понятия и закономерности воздействия ионизирующего излучения; источники и уровни естественного и техногенного радиационного фона;

— принципы работы атомной электростанции;

— сферы применения искусственного интеллекта в атомной промышленности;

— основные группы органических соединений, входящих в состав пищевых продуктов;

— показатели пищевой и энергетической ценности продуктов питания;

— строение клетки и ее основные функции; классификацию микроорганизмов и бактерий, встречающихся в пищевой продукции;

— подходы к математическому описанию изменения численности микроорганизмов в биологических системах;

— физические и молекулярно-биологические методы идентификации микроорганизмов;

— показатели качества пищевой продукции и методы их количественной оценки;

— основы технологических процессов термических и нетермических методов обработки пищевой продукции;

уметь:

— применять уравнение радиоактивного распада для оценки количества радиоактивных продуктов;

— анализировать причины и следствия йодной/ксеноновой ямы в ядерном реакторе;

— анализировать условия возникновения и развития цепной реакции деления урана-235;

— решать задачи, связанные с замедлением и поглощением нейтронов;

— рассчитывать энергетические эквиваленты между различными типами электростанций;

— оценивать дозы ионизирующего излучения и биологические эффекты радиационного воздействия;

— применять законы физики и химии для анализа работы атомных электростанций;

— использовать математические методы, программирование и инструменты искусственного интеллекта для решения задач атомной промышленности;

— рассчитывать энергетическую ценность продуктов питания;

— моделировать изменение численности микроорганизмов в пищевой продукции;

— прогнозировать сроки хранения продуктов питания;

— применять методы машинного обучения для анализа показателей качества пищевой продукции;

— рассчитывать оптимальные параметры физических методов обработки продуктов питания;

владеть:

— физическими и химическими основами атомных технологий и процессов;

— базовыми подходами к моделированию физических, биологических и технологических процессов в атомной и пищевой промышленности;

— принципами оптимизации технологических процессов радиационной обработки продукции.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.	Знает методы поиска и анализа информации в области разработки, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности
		УК-1.2.	Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем
		УК-1.3.	Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации
УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1.	Знает действующие правовые нормы, регулирующие деятельность в области решения задач, основные методы и подходы к определению круга задач
		УК-2.2.	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения задач, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения
		УК-2.3.	Имеет практический опыт применения знаний о правовых нормах и ресурсах в реальных ситуациях, разработки и реализации решений в соответствии с установленными ограничениями
ОПК-1.	Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа	ОПК-1.1.	Знает основные концепции и теории в области математического анализа и смежных дисциплин; методы и подходы, используемые в различных областях

	алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности		математики
		ОПК-1.2.	Умеет применять математические методы для решения профессиональных задач
		ОПК-1.3.	Имеет практический опыт разработки и реализация математических моделей в профессиональной деятельности
ПК-1.	Способен формулировать задачи с математической точностью, обосновывать утверждения строго и анализировать полученные результаты в области математики и компьютерных наук	ПК-1.1.	Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических наук, программирования и информационных технологий
		ПК-1.2.	Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике
		ПК-1.3.	Имеет опыт работы с задачами в области математики и компьютерных наук, включая применение математических методов для решения практических задач

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Пищевая промышленность	8	12		35	Аудиторная работа, Домашние задания, Кейс, Защита кейса
2	Атомная энергетика	6	6		35	Аудиторная работа, Домашние задания, Кейс, Защита кейса
	Зачет с оценкой					
	Итого:	***16***	***28***		***70***	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		***114***				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		***3***				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Пищевая промышленность	Продукты питания: состав и пищевая ценность Методы анализа и контроля качества продуктов питания Микробиологическая безопасность продуктов питания. Популяционные модели в микробиологии Методы обработки пищевой продукции Кейс 1. Анализ и оптимизация параметров радиационной обработки
2	Атомная энергетика	Как мы получаем энергию. Атомы, ядра Деление ядер урана. Ядерный реактор. Атомная электростанция. Взаимодействие ионизирующего излучения с биологическими объектами. Кейс 2. Остров. Обеспечение электроэнергией

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Бекман, И. Н. Атомная и ядерная физика: радиоактивность и ионизирующие излучения : учебник для среднего профессионального образования / И. Н. Бекман. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 493 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14178-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/599004.

2. Сазонов, А. Б. Ядерная физика : учебник для вузов / А. Б. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11829-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/585891.

Дополнительная литература:

1. Ризниченко, Г. Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии : учебник для вузов / Г. Ю. Ризниченко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 181 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07037-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/584182.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

— столами и стульями;
— компьютерной техникой;
— механическими калькуляторами;
— специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование"	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		

Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Атомные технологии в пищевой и энергетической промышленности» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, аудиторная работа, домашние задания, кейсы и лабораторная работа, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удается, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Семинар – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Аудиторная работа – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Кейс – практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами, что позволяет студенту применять теоретические знания на практике.

Студент самостоятельно разрабатывает стратегию решения поставленной задачи, что способствует развитию навыков критического мышления и самостоятельного принятия решений. Такой подход помогает подготовить будущих специалистов к реальным вызовам в их профессиональной деятельности.

Защита кейсов – анализ реальных ситуаций и разработка практических решений на основе теоретических знаний.

Студенты работают индивидуально или в группах, а затем представляют свои выводы и рекомендации перед преподавателями и однокурсниками, получая обратную связь. Такой подход не только оценивает уровень усвоения материала, но и формирует навыки публичного выступления и аргументации.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Атомные технологии в пищевой и энергетической промышленности»

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме ***зачета с оценкой,*** при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом, если иное не указано в силлабусе дисциплины:

Десятибалльная оценка	**Пятибалльная оценка**	**Оценка за зачет**	**Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)**
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине
4	Удовлетворительно	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			(модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Атомные технологии в пищевой и энергетической промышленности» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Накопительная оценка			
Домашние задания	28%	8	Набор заданий по темам недели
Аудиторная работа 1	8%	8	Активная работа студента на занятии
Аудиторная работа 2	34%	13	Активная работа студента на занятии
Кейсы	15%	2	Практическая работа студентов над реальными или смоделированными задачами
Защита кейсов	15%	2	Анализ реальных ситуаций и разработка практических решений на основе теоретических знаний

Итоговая оценка по дисциплине (модулю) «Атомные технологии в пищевой и энергетической промышленности» выставляется по накопительной оценке: «0,28 × среднее за домашние задания + 0,08 × среднее за аудиторную работу 1 + 0,34 × среднее за аудиторную работу 2 + 0,15 × среднее за кейсы + 0,15 × среднее за защиту кейсов».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы для подготовки к занятию

Семинар на тему: «Пищевая промышленность: состав, качество и микробиология».

1. Каковы основные группы органических соединений, входящих в состав пищевых продуктов, и как рассчитывается их энергетическая ценность?
2. Какие методы анализа и контроля качества пищевой продукции применяются для количественной оценки показателей безопасности?
3. Каковы строение клетки и основные функции микроорганизмов, встречающихся в пищевой продукции?

4. Какие подходы используются для математического описания изменения численности микроорганизмов в биологических системах (популяционные модели)?

5. Какие физические и молекулярно-биологические методы идентификации микроорганизмов являются наиболее эффективными?

Семинар на тему: «Радиационные технологии в пищевой промышленности».

1. Каковы основы технологических процессов термических и нетермических методов обработки пищевой продукции?

2. Какие физические принципы лежат в основе радиационной обработки продуктов питания?

3. Как оцениваются дозы ионизирующего излучения и биологические эффекты радиационного воздействия на пищевые объекты?

4. Какие параметры необходимо оптимизировать при радиационной обработке для обеспечения безопасности и сохранения качества?

5. Как проводится анализ и оптимизация параметров радиационной обработки?

Семинар на тему: «Атомная энергетика: реакторы и энергоснабжение».

1. Каково строение атома и атомного ядра, и какие законы сохранения энергии и импульса действуют в ядерных процессах?

2. Каковы условия возникновения и развития цепной реакции деления урана-235?

3. Каков принцип работы ядерного реактора и атомной электростанции, и какие инженерные решения применяются для систем радиационной защиты?

4. Как происходит взаимодействие ионизирующего излучения с биологическими объектами в контексте работы АЭС?

5. Как решается задача обеспечения электроэнергией изолированной территории (Остров)?

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1. Расчетно-графическая работа «Пищевая безопасность и микробиология»

1. Рассчитайте энергетическую ценность продукта питания на основе его химического состава.

2. Смоделируйте изменение численности микроорганизмов в пищевой продукции с использованием популяционных моделей.

3. Прогнозируйте сроки хранения продуктов питания на основе данных о росте бактерий.

4. Примените методы машинного обучения для анализа показателей качества пищевой продукции (классификация данных).

5. Подготовьте анализ методов контроля качества для выбранного типа продукта.

Домашнее задание 2. Расчетно-графическая работа «Радиационная обработка»

1. Рассчитайте оптимальные параметры физических методов обработки продуктов питания (доза, время).

2. Оцените дозы ионизирующего излучения и биологические эффекты радиационного воздействия на микроорганизмы.

3. Примените уравнение радиоактивного распада для оценки количества радиоактивных продуктов в источнике излучения.

4. Проанализируйте параметры радиационной обработки для Кейса 1 (безопасность vs качество).

5. Предложите принципы оптимизации технологических процессов радиационной обработки продукции.

Домашнее задание 3. Расчетно-графическая работа «Атомная энергетика»

1. Проанализируйте причины и следствия йодной/ксеноновой ямы в ядерном реакторе.

2. Решите задачи, связанные с замедлением и поглощением нейтронов в активной зоне.

3. Рассчитайте энергетические эквиваленты между атомной и другими типами электростанций.

4. Примените законы физики и химии для анализа работы атомных электростанций (Кейс 2 «Остров»).

5. Используйте математические методы и инструменты ИИ для решения задач обеспечения энергоснабжения.

Примерное описание задания и критерии оценивания к кейсу

Кейс: «Оптимизация технологических процессов и безопасность в атомных отраслях»

Описание задания:

Студенту предлагается выбрать один из двух практических кейсов, соответствующих разделам курса (Пищевая промышленность или Атомная энергетика). На основе предоставленных данных (параметры облучения, состав продукта, данные о нагрузке на сеть, характеристики реактора) необходимо:

1. Определить технологическую задачу (оптимизация радиационной обработки или стратегия энергоснабжения).

2. Применить соответствующий математический аппарат (популяционные модели, уравнение распада, нейтронная физика, энергетические балансы) для количественной оценки ситуации.

3. Обосновать выбор параметров процесса (доза облучения, тип реактора, схема защиты) для обеспечения безопасности и эффективности.

4. Презентовать ход решения, ответить на вопросы о радиационной безопасности и экологических последствиях выбранного метода.

Критерии оценивания:

— Корректность применения физических законов и математических моделей: Верное использование формул, принципов и терминологии (например, закон радиоактивного распада, цепная реакция, популяционные модели микроорганизмов) в контексте задачи..

— Точность интерпретации данных: Правильное выявление рисков (радиационных, микробиологических, энергетических) на основе предоставленных цифр и условий.

— Обоснованность предложенных решений: Логическая связь между проведенным анализом и предложенными мерами (параметры обработки, схема энергоснабжения, методы защиты)..

— Качество аргументации и защиты: Умение четко изложить решение, ответить на вопросы преподавателя и обосновать выбор метода с точки зрения безопасности, экономики и эффективности.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Назовите показатели, характеризующие пищевую и энергетическую ценность продуктов	Показатели пищевой и энергетической ценности	ОПК-1
2.	Укажите методы, применяемые для количественной оценки качества пищевой	Методы количественной	УК-1

	продукции	оценки качества	
3.	Назовите математический подход к описанию динамики микроорганизмов в продуктах	Популяционные модели в микробиологии	ПК-1
4.	Укажите классификацию микроорганизмов, встречающихся в пищевой продукции	Классификация микроорганизмов и бактерий	ОПК-1
5.	Назовите основные группы органических соединений в составе продуктов питания	Основные группы органических соединений	ОПК-1
6.	Укажите задачу Кейса 1 в разделе пищевой промышленности	Анализ и оптимизация параметров радиационной обработки	ПК-1
7.	Назовите физические основы методов обработки пищевой продукции	Термические и нетермические методы обработки	УК-2
8.	Укажите инструмент для анализа показателей качества пищевой продукции (ИИ/ML)	Методы машинного обучения	УК-1
9.	Назовите параметр, прогнозируемый при моделировании порчи продуктов	Сроки хранения продуктов питания	ПК-1
10.	Укажите методы физической и молекулярной идентификации микроорганизмов	Физические и молекулярно-биологические методы	ОПК-1
11.	Назовите структурные единицы, изучаемые в теме «Атомы, ядра»	Строение атома и атомного ядра	ОПК-1
12.	Укажите законы, описывающие превращения энергии в атомной промышленности	Законы сохранения энергии и импульса	УК-2
13.	Назовите изотоп, используемый для цепной реакции деления	Уран-235	ОПК-1
14.	Укажите основное устройство генерации энергии на АЭС	Ядерный реактор	ОПК-1
15.	Назовите инженерные системы обеспечения радиационной защиты	Системы радиационной защиты	УК-1
16.	Укажите объект воздействия ионизирующего излучения в радиобиологии	Биологические объекты	ОПК-1
17.	Назовите задачу Кейса 2 в разделе атомной энергетики	Обеспечение электроэнергией (Остров)	ПК-1
18.	Укажите уравнение для оценки количества радиоактивных продуктов	Уравнение радиоактивного распада	УК-2
19.	Назовите процессы, связанные с нейтронами в активной зоне реактора	Замедление и поглощение нейтронов	ПК-1
20.	Укажите метод сравнения эффективности различных типов электростанций	Энергетические эквиваленты	УК-1