

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Химии и биотехнологии имени В.В. Тутуриной»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №16 от 12 мая 25 г.

Рабочая программа дисциплины

«КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

Направление: 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Технология переработки пищевого растительного сырья

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Куприна Ольга
Владимировна
Дата подписания: 03.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Евстафьев Сергей
Николаевич
Дата подписания: 05.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 25 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-13 Готовность применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ	ПКС-13.1
ПКС-14 Способность владеть статистическими методами обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве продуктов питания из растительного сырья	ПКС-14.2
ПКС-5 Способность использовать информационные технологии для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья	ПКС-5.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-5.1	Владеет знаниями информационных технологий для моделирования процессов пищевых производств	Знать информационные технологии для решения технологических задач по производству продуктов питания из растительного сырья Уметь решать актуальные задачи пищевой промышленности использованием эвм Владеть методами математического моделирования и проводить расчеты на эвм
ПКС-13.1	Способен применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов в пищевой промышленности	Знать методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания; современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных. Уметь находить оптимальные решения технологических задач производства продуктов питания из растительного сырья с помощью эвм; Владеть методами математического

		моделирования и оптимизации технологических процессов при производстве продуктов питания из растительного сырья.
ПКС-14.2	Владеет статистическими методами обработки экспериментальных данных при моделировании пищевых производств	Знать статистические методы обработки экспериментальных; методы математической статистики; Уметь применять методы статистического анализа при работе с эвм Владеть статистическими методами обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве продуктов питания из растительного сырья.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектирование предприятий отрасли», «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	10	2	8
лекции	4	2	2
лабораторные работы	6	0	6
практические/семинарские занятия	0	0	0
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	94	34	60
Трудоемкость	4	0	4

промежуточной аттестации			
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет, Курсовая работа		Зачет, Курсовая работа

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Моделирование как современный метод исследования технологических процессов	1	2	1, 2	6			1	34	
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2		6				34	

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Методы математической статистики в пищевой технологии	1	2	1, 2	6			1, 2, 3	60	
	Промежуточная аттестация								4	Зачет, Курсовая работа
	Всего		2		6				64	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Моделирование как современный метод исследования технологических процессов	Методами компьютерного моделирования пользуются специалисты практически всех отраслей и областей науки и техники, поскольку с их помощью можно прогнозировать и даже имитировать явления, события или проектируемые предметы в заранее заданных параметрах. Методы моделирования играют большую роль в интенсификации научных исследований и технического прогресса, так как

		позволяют получить количественную оценку предполагаемых технических решений наиболее экономичными способами. Прогнозировать развитие отрасли пищевой промышленности можно только путем замены исходного технологического объекта его «образом» – математической моделью. Создание математической модели технологического процесса возможно по экспериментальным данным, для чего необходимо первоначально провести материальное моделирование – создать физическую модель процесса (активный эксперимент) или изучить данные технологического процесса на оригинале (пассивный эксперимент). Также математическую модель можно построить методами аналогового моделирования.
--	--	---

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Методы математической статистики в пищевой технологии	Обработка экспериментальных данных проводится с помощью методов математической статистики и включает в себя расчет, как минимум, следующих статистических величин: средняя арифметическая; среднее квадратичное отклонение единичного результата; стандартное отклонение среднеарифметической или ошибка среднеарифметической; достоверность среднеарифметической; доверительная ошибка оценки измеряемой величины. Инструмент анализа данных Excel Описательная статистика. Чем больше характеристик распределения случайной величинам известно, тем точнее мы можем судить об описываемых ею процессах. Инструмент Описательная статистика автоматически вычисляет наиболее широко используемые в практическом анализе характеристики распределений. При этом значения могут быть определены сразу для нескольких исследуемых переменных. Результатом выполнения описательной статистики будет формирование отдельного листа, содержащего вычисленные характеристики описательной статистики для исследуемых переменных.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических
---	----------------------------------	----------------------

		часов
1	Работа с электронными таблицами Excel для оценки показателей качества готовой продукции	4
2	Оптимизация технологических показателей выпуска продукции	2

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Работа с электронными таблицами Excel для оценки показателей качества готовой продукции	4
2	Оптимизация технологических показателей выпуска продукции	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	25
2	Подготовка к зачёту	10
3	Создание математических и графических моделей процессов	25

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций, практических и лабораторных работ используются следующие интерактивные методы обучения творческие задания, исследовательский метод, мастер класс.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Моделирование процессов и расчет на ЭВМ [Электронный ресурс] : методические указания по подготовке к курсовой работе для студентов направления подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» / Иркутск : ИРНИТУ, 2018. – 18 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Франтенко В. К. Моделирование в пищевом производстве : лабораторный практикум / В.К. Франтенко, Г. С. Гусакова, 2017. - 85 с

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Моделирование процессов и расчет на ЭВМ [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе для студентов направления подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» / Иркутск : ИРНИТУ, 2018. – 53 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-5.1	Владеет знаниями информационных технологий для моделирования процессов пищевых производств	Устный опрос или тестирование
ПКС-13.1	Способен применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов в пищевой промышленности	Устный опрос или тестирование
ПКС-14.2	Владеет статистическими методами обработки экспериментальных данных при моделировании пищевых производств	Устный опрос или тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Устный опрос даёт возможность выполнить несколько задач одновременно. Преподаватель опрашивает и производит оценку проверяемых знаний и корректирует ответы, направляет, а также исправляет ошибки. При таком виде контроля текущей успеваемости происходит закрепление пройденного материала.

Пример задания:

Вопросы для контроля:

1. Дайте определение процессу моделирования, приведите понятие модели.
2. Сформулируйте основные требования к процессу моделирования.

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
В полном объеме выполнены все лабораторные работы и СРС. На защите материал излагается полно, студент понимает связь между отдельными темами дисциплины.	Не в полном объеме выполнены лабораторные работы и СРС. Материал изложен неполно, студент не разбирается в большинстве тем дисциплины.

6.2.2.2 Семестр 4, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Целью курсовой работы является составление программы или универсальной формы в виде электронной таблицы для нахождения модели расхода сырья. Курсовой проект состоит из пояснительной записки и диска с программой или формой электронной таблицы продуктового расчёта и оптимизации выпуска продукции.

Пояснительная записка должна включать разделы:

- теоретическая часть;
 - расчётная часть (математическая модель);
- текст программы или форма электронной таблицы продуктового расчёта и оптимизации;
- результаты расчётов;
 - анализ полученных результатов, выводы о целесообразности расходования сырья, и рекомендаций к производственной программе выпуска продукции.

В качестве исходных данных для расчета расхода сырья предлагается рецептура и качественные показатели выпускаемой продукции. Основными нормативными документами для изготовления продуктов питания являются сборники унифицированных рецептур, в которых указано определенное соотношение компонентов сырья для производства данного наименования продукта. В некоторых случаях отдельные виды сырья имеют отличное от ГОСТов содержание сухих веществ. Поэтому во избежание перерасхода или недостаточности сырья следует производить перерасчет по сухому веществу. На основании продуктового расчета производится выбор основного и вспомогательного оборудования, расчет количества тары и вспомогательных материалов; также это дает возможность планировать себестоимость изделий. В рецептурах указано определенное соотношение компонентов сырья для производства данного наименования изделия, что позволяет определить расход сырья для выпуска готовой продукции и спланировать себестоимость изделий. В рецептурах рассчитаны не все фазы технологического процесса, а только те, на которых происходят изменения состава сырья или влажности.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
---------	--------	-----------------------	---------------------

Работа выполнена самостоятельно, носит творческий характер, возможно содержание элементов научной новизны; продемонстрирован высокий уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, теоретические знания и наличие практических навыков; работа хорошо оформлена и своевременно представлена на кафедру, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению курсовых работ.	Тема работы раскрыта, однако выводы и рекомендации не всегда оригинальны и / или не имеют практической значимости, есть неточности; не по всем аспектам исследуемой темы сделаны выводы и обоснованы практические рекомендации; при написании и защите работы студентом продемонстрирован средний уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, наличие теоретических знаний и достаточных практических навыков; работа своевременно представлена на кафедру, есть отдельные недостатки в ее оформлении.	Тема работы раскрыта частично, но в основном правильно, допущено поверхностное изложение отдельных вопросов; в работе недостаточно полно были выполнены расчеты, выводы и практические рекомендации не отражали в достаточной степени содержание работы; при написании и защите работы студентом продемонстрирован удовлетворительный уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, поверхностный уровень знаний и навыков; работа своевременно представлена на кафедру, однако не в полном объеме по содержанию и / или оформлению соответствует предъявляемым требованиям.	Содержание работы не раскрывает тему, материал изложен бессистемно и поверхностно, нет анализа практического материала, основные положения и рекомендации не имеют обоснования; работа не оригинальна, основана на компиляции публикаций по теме; при написании и защите работы студентом продемонстрирован неудовлетворительный уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций; работа несвоевременно представлена на кафедру, не в полном объеме по содержанию и оформлению соответствует предъявляемым требованиям.
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Янчуковская Е. В. Моделирование и расчет на ЭВМ химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Янчуковская, С. В. Гунич, 2012. - 111.
2. Франтенко В. К. Моделирование в пищевом производстве : лабораторный практикум / В. К. Франтенко, Г. С. Гусакова, 2017. - 85.
3. Франтенко В. К. Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для специальности 260202 "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий" / В. К. Франтенко, 2007. - 55.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Гайда В. К. Методические указания по освоению дисциплины для студентов специальности 260202 "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий" по дисциплине "Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств" [Электронный ресурс] / В. К. Гайда, 2008. - 43.
2. Компьютерное моделирование технологических процессов пищевых производств : лабораторный практикум для специальности "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2010. - 51.
3. Королев А. Л. Компьютерное моделирование / А. Л. Королев, 2013. - 230.
4. Королев А. Л. Компьютерное моделирование : Лабораторный практикум / А. Л. Королев, 2012. - 296.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Celeron G3930/2.9GHz/DDR 8Gb/HDD 500Gb/LG 23.5