

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОГЛАСОВАНО:

Директор института Матюшев В.В.
«31» марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.
«31» марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

***МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИЗ
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ***

ФГОС ВО

по направлению подготовки: **19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»**
(код, наименование)

направленность (профиль): *Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий*

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: *заочная*

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Красноярск, 2022

Составители: Филиппов Константин Анатольевич, докт. физ.-мат. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«04» февраля 2022 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 № 211

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 5 «21» февраля 2022 г.

Зав. кафедрой Титовская Наталья Викторовна, канд. техн. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21» февраля 2022 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института пищевых производств протокол № 7 «25» марта 2022 г.

Председатель методической комиссии Кох Д.А., канд. техн. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«25» марта 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедры по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», направленность (профиль) «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» Янова М.А., канд. с/х. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«31» марта 2022 г.

Оглавление

Аннотация.....	4
1. Требования к дисциплине	4
1.1. <i>Внешние и внутренние требования</i>	<i>4</i>
1.2. <i>Место дисциплины в учебном процессе</i>	<i>4</i>
2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.	4
3. Организационно-методические данные дисциплины	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1. <i>Структура дисциплины</i>	<i>5</i>
4.2. <i>Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины</i>	<i>5</i>
4.3. <i>Содержание модулей дисциплины</i>	<i>6</i>
4.4. <i>Лабораторные/практические/семинарские занятия</i>	<i>7</i>
4.5. <i>Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....</i>	<i>7</i>
5. Взаимосвязь видов учебных занятий	7
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	7
6.1. <i>Основная литература</i>	<i>7</i>
6.2. <i>Дополнительная литература.....</i>	<i>8</i>
6.3. <i>Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....</i>	<i>8</i>
6.4. <i>Программное обеспечение</i>	<i>8</i>
7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций	10
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	10
9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10. Образовательные технологии.....	10

Аннотация

Дисциплина «Математическое моделирование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья» относится к Блоку 1 вариативной части дисциплин по выбору направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья». Дисциплина реализуется в институте пищевых производств кафедрой «Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-1), профессиональных компетенций (ПК-16, ПК-17) выпускника.

Цель освоения дисциплины сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по видам оптимизационных задач на основе современных информационных технологий и компьютерных систем.

Для достижения перечисленных целей при изучении дисциплины ставятся следующие **задачи**:

- дать общие представления об основных классах оптимизационных задач;
- дать представление о основных методах решения оптимизационных задач;
- подготовить студентов к применению полученных знаний и обучение в магистратуре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекции (4 часа), лабораторные занятия (6 часов), самостоятельная работа студентов (94 часа) и 4 часа контроль.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Математическое моделирование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья» относится к вариативной части блока Б1 дисциплин подготовки бакалавров по направлению 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья». Дисциплина кафедрой «Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-1), профессиональных компетенций (ПК-16, ПК-17) выпускника.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Математическое моделирование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья» предполагает знакомство студентов с такими учебными дисциплинами, как «Математика».

Дисциплина является курсом по выбору и изучается студентами на 2 курсе.

Теоретические знания и практические навыки, полученные студентами при изучении дисциплины, должны быть использованы в процессе изучения последующих дисциплин по учебному плану, при подготовке контрольных работ, рефератов, выполнении научных студенческих работ.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.

Цель освоения дисциплины «Математическое моделирование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья» сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по видам оптимизационных задач на основе современных информационных технологий и компьютерных систем.

Для достижения перечисленных целей при изучении дисциплины ставятся следующие **задачи**:

- дать общие представления об основных классах оптимизационных задач;
- дать представление о основных методах решения оптимизационных задач;
- подготовить студентов к применению полученных знаний и обучению в магистратуре.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные методы представления и решения оптимизационных задач;

уметь:

- формализовать экономическую постановку задачи в экономико-математическую модель.

владеть:

- основными методами точного и приближенного решения задач оптимизации на практике.

В результате изучения дисциплины студент освоит следующие компетенции:

общефессиональных компетенции:

ОПК-1 - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Профессиональные компетенции:

ПК-16 - готовностью применять методы математического моделирования и оптимизации технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья на базе стандартных пакетов прикладных программ;

ПК-17 - способностью владеть статистическими методами обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве продуктов питания из растительного сырья.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам.

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам 4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа, в том числе:	0,1	10	10
Лекции (Л)		4	4
Лабораторные работы (ЛР)		6	6
Самостоятельная работа (СРС) в том числе:	2,8	94	94
самостоятельное изучение разделов дисциплины		90	90
самоподготовка к текущему контролю знаний		4	4
Подготовка к зачёту	0,1	4	4
Вид контроля:			Зачет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Тематический план

Таблица 2

№	Модуль дисциплины	Всего часов	В том числе		Формы контроля
			лекции	ЛЗ	
1	Общая теория оптимизации	10	4	6	Зачет
2	Прикладные задачи оптимизации	-	-	-	Зачет
3	Численные методы оптимизации	-	-	-	Зачет
4	Итого:	10	4	6	Зачет

4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплин

Модуль дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Внеаудиторная работа студентов (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модуль 1. Общая теория оптимизации	33	4	6	23
Модульная единица 1.1. Основы теории оптимизации	11	2	6	1

Модульная единица 1.2. Методы одномерной и многомерной оптимизации	11	-	-	11
Модульная единица 1.3. Оптимизационные задачи с ограничениями	11	-	-	11
Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации	33	-	-	33
Модульная единица 2.1. Задачи линейного программирования	11	-	-	11
Модульная единица 2.2 Задачи выпуклого программирования	11	-	-	11
Модульная единица 2.3 Задачи целочисленного программирования	11	-	-	11
Модуль 3. Численные методы оптимизации	38	-	-	38
Модульная единица 3.1. Численные методы оптимизации	38	-	-	38
Зачёт	4			-
Итого:	108	4	6	94

4.3. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Общая теория оптимизации

Модульная единица 1.1 Основы теории оптимизации.

Основные понятия теории оптимизации – локальный и глобальный оптимум, пространство оптимизации, допустимая область, целевая функция, ограничения. Классификация моделей и методов оптимизации.

Модульная единица 1.2 Методы одномерной и многомерной оптимизации

Экстремумы функций одной и многих переменных.

Модульная единица 1.3 Оптимизационные задачи с ограничениями Градиентные алгоритмы оптимизации функций многих переменных. Направление «наискорейшего» спуска, методы наискорейшего спуска, особенности работы методов наискорейшего спуска, метод сопряженного градиента Флетчера-Ривса, партан-метод и модифицированный партан-метод.

Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации

Модульная единица 2.1 Задачи линейного программирования

Постановка задачи ЛП. Виды задач ЛП: задача общего вида, транспортная задача, задача о назначении. Условия построения моделей ЛП. Каноническая и стандартная формы задач ЛП, переход от одной формы к другой. Графический метод решения задач ЛП. Характерные черты задач ЛП. Опорный план задачи ЛП, оптимальный план задачи ЛП. Выпуклая линейная комбинация, выпуклый многогранник, граница множества, замкнутое множество. Основные теоремы ЛП: о пересечении выпуклых множеств, о выпуклом многограннике, о выпуклости множества допустимых решений задачи ЛП, об оптимальном решении задачи ЛП, о виде угловой точки допустимого многогранника, о линейной независимости столбцов матрицы задачи ЛП.

Модульная единица 2.2 Задачи целочисленного программирования. Выпуклые функции и градиент. Приближенные методы решения задач

Модульная единица 2.3 Задачи выпуклого программирования. Метод отсечения Гомори.

Модуль 3. Численные методы оптимизации

Модульная единица 3.1 Численные методы оптимизации. Методы прямого поиска для решения задач НЛП. Модификация метода Хука-Дживса, комплексный метод Бокса, штрафные и барьерные функции, метод скользящего допуска

Содержание лекционного курса

Таблица 4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Общая теория оптимизации		зачет	4
	Модульная единица 1.1 Основы теории оптимизации	Лекция №1. Начальные сведения о задачах оптимизации	Тестирование	4
Итого:			Зачет	18

Содержание лабораторных занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
1.	Модуль 1. Общая теория оптимизации		зачет	6
	Модульная единица 1.1 Основы теории оптимизации	Занятие №1. Начальные сведения о задачах оптимизации	Контрольная работа	4
		Занятие №2. Понятие о методах оптимизации		2
Итого:			Зачет	36

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Общая теория оптимизации		23
	Модульная единица 1.1 Основы теории оптимизации	Понятия о методах оптимизации. Существование оптимального решения	1
	Модульная единица 1.2 Методы одномерной и многомерной оптимизации	Правила дифференцирования	11
	Модульная единица 1.3 Оптимизационные задачи с ограничениями	Условия минимума гладких функций	11
2.	Модуль 2. Прикладные задачи оптимизации		33
	Модульная единица 2.1. Задачи линейного программирования	Базис ЗЛП. Метод искусственного базиса	11
	Модульная единица 2.2 Задачи выпуклого программирования	Выпуклые и вогнутые множества. Дифференцируемость по направлению	11
	Модульная единица 2.3 Задачи целочисленного программирования	Метод ветвей и границ	11
3.	Модуль 3. Численные методы оптимизации		38
	Модульная единица 3.1 Численные методы оптимизации	Квазиньютоновские методы. Метод возможных направлений	38
Всего по СРС			94

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	СРС	Вид контроля
ОПК-1	+	+	Модуль 1-3	Зачёт
ПК-16	+	+	Модуль 1-3	Зачёт
ПК-17	+	+	Модуль 1-3	Зачёт

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Нуралин, Б. Н. Методы математического моделирования и параметрической оптимизации технологических процессов в инженерных расчетах: учебное пособие / Б. Н.

Нуралин, В. С. Кухта; под редакцией Б. Н. Нуралина. — Уральск: ЗКАТУ им. Жангир хана, 2017. — 285 с.

2. Лисин, П. А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности: учебное пособие / П. А. Лисин. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 256 с.

3. Алексеев, Г. В. Математические методы в пищевой инженерии: учебное пособие / Г. В. Алексеев, Б. А. Вороненко, Н. И. Лукин. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 176 с..

4. Меняев М.Ф. Информатика и основы программирования: учебное пособие / М. Ф. Меняев. - 3-е изд., стер. - М.: Омега-Л, 2007. - 458 с.

5. Олифер В.Г. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы: учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника" и по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - М. [и др.]: Питер, 2013. - 943 с.

6.2. Дополнительная литература

1. Олифер В.Г. Компьютерные сети [Текст]: принципы, технологии, протоколы: [учебное пособие] / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 3-е издание. - СПб. : Питер, 2008. - 957 с.

2. Сирота, Д. Ю. Спецглавы математики (математическое программирование). Численные методы: учебное пособие / Д. Ю. Сирота. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 109с

3. Прикладная математика в системе MATHCAD: Учебное пособие. 3-е изд, стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2009. — 352 с.:

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Зимин, В. П. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / В. П. Зимин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 152 с.

6.4. Программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7 Russian Academic OPEN Лицензия №47718695 от 22.11.2010;

2. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 Свободно распространяемое ПО (GPL);

3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 500 пользователей на 1 год (Educational License) Лицензия 1B08-211028-062243-873-1958 с 28.10.2021 до 18.12.2022 г.;

4. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» - Лицензионный договор № №2281 от 17.03.2020 г.;

5. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - открытые технологии договор 969.2 от 17.04.2020 г.;

6. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Контракт 37-5-20 от 27.10.2020 г.;

7. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО.

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем
 Направление подготовки (специальность) 19.03.02 Дисциплина «Математическое моделирование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья»
 Количество студентов _____ Общая трудоемкость дисциплины: лекции – 4 ч, практические занятия – 6 ч, СРС – 94 ч

Вид занятия	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество, экз.	кол-во экз. в ВУЗе
					Печ.	Электр	Библ.	Каф.		
Основная литература										
	Методы математического моделирования и параметрической оптимизации технологических процессов в инженерных расчетах: учебное пособие	Нуралин, Б. Н.	СПб. Лань	2017		+	+			https://e.lanbook.com/book/147887
	Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности: учебное пособие	П. А. Лисин	СПб. Лань	2016		+	+			https://e.lanbook.com/book/72585
	Математические методы в пищевой инженерии: учебное пособие	Г. В. Алексеев, Б. А. Вороненко, Н. И. Лукин	СПб. Лань	2012		+	+			https://e.lanbook.com/book/4039
	Спецглавы математики (математическое программирование). Численные методы : учебное пособие	Д. Ю. Сирота	СПб. Лань	2015		+	+			https://e.lanbook.com/book/69521
	Информатика и основы программирования: учебное пособие	М. Ф. Меняев	М.: Омега-Л	2007	+		+			18
	Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы: учебное пособие	В. Г. Олифер, Н. А. Олифер	М. [и др.]: Питер	2013						
Дополнительная литература										
Лекции, практические СРС	Прикладная математика в системе MATHCAD: Учебное пособие. 3-е изд, стер.		СПб.: Издательство «Лань»,	2009						
	Компьютерные сети : принципы, технологии, протоколы:	В. Г. Олифер, Н. А. Олифер.	СПб.: Питер	2008						

Директор научной библиотеки Зорина Р.А.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение контрольных работ;

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачёта.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауд. 2-04 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Парты, стулья, мультимедийный комплекс Vivitek D945Vx. Наборы демонстрационного оборудования и учебные наглядные пособия.

Ауд. 2-05 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Столы, стулья, компьютеры с подключением к сети Интернет. Наглядные пособия. Ауд. 1-19 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Компьютеры: Core2DuoE7400/ESC/2Gb/DVD+RW клав, мышь, фильтр, мон.21,5 Samsung 2233SN – 14 шт. Парты, стулья, маркерная доска

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Изучив глубоко содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и практических занятий. Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.

В начале семестра желательно обсудить со студентами форму самостоятельной работы, обсудить критерий ее оценивания. Пакет заданий для самостоятельной работы можно выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Основная задача преподавателя заключается в том, чтобы показать студентам, каким образом те или иные теоретические положения микроэкономики находят свое выражение в экономической практике и реальных научных исследованиях.

Преподавателям на практических занятиях следует обращать внимание как на логику решения тех или иных задач, так и на экономические выводы, которые следуют из формальных моделей.

Чтобы осуществлять данный процесс необходимы:

- учебная программа дисциплины
- материалы для аудиторной работы по каждой дисциплине: тексты лекций, планы практических занятий
- материалы для самостоятельной работы студентов: тексты домашних заданий, методические указания по выполнению контрольных, курсовых работ и другие учебные материалы
- материалы для контроля знаний студентов: вопросы письменных заданий, вопросы для собеседований, вопросы к экзамену, тестовые вопросы.

10. Образовательные технологии

Таблица 10

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модуль 1. Общая теория оптимизации			
Модульная единица 1.1.	Л. ПЗ	Обучение в сотрудничестве	10
Итого:			10

РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу по дисциплине «Математическое моделирование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья»
для подготовки бакалавров по программе
направления 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья»**

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к вариативной части блока Б1 дисциплин подготовки бакалавров по направлению 19.03.02 – «Продукты питания из растительного сырья». Дисциплина кафедрой «Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-1), профессиональных компетенций (ПК-16, ПК-17) выпускника.

Цель освоения дисциплины «Математическое моделирование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья» сформировать системное базовое представление, первичные знания, умения и навыки студентов по видам оптимизационных задач на основе современных информационных технологий и компьютерных систем.

Для достижения перечисленных целей при изучении дисциплины ставятся следующие **задачи**:

- дать общие представления об основных классах оптимизационных задач;
- дать представление о основных методах решения оптимизационных задач;
- подготовить студентов к применению полученных знаний и обучению в

магистратуре.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные методы представления и решения оптимизационных задач;

уметь:

- формализовать экономическую постановку задачи в экономико-математическую

модель.

владеть:

- основными методами точного и приближенного решения задач оптимизации на

практике.

В целом рабочая программа соответствует требованиям ФГОС ВО. Рекомендую использовать данную программу в качестве рабочей программы дисциплины «Математическое моделирование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья».

Профессор кафедры
«Алгебра и математическая логика»
доктор физико-математических наук,
профессор



Сучков Н.М.