

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Г.М. Рахимова

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 Основы математического моделирования

Направление подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения»

Профиль подготовки (специальности) Технология молока и молочных продуктов

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения очная/заочная

Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Кафедра-разработчик рабочей программы ТМО

Курс, семестр очная форма 3 курс, 5 семестр

Курс, семестр заочная форма 4 курс, 7 семестр

	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	4	0,11
Практические занятия	27	0,75	4	0,11
Самостоятельная работа	99	2,75	132	3,67
Форма аттестации	ЗаО	-	ЗаО	0,11
Всего	144	4	144	4

Бугульма, 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 199 от 12.03.2015 г. по направлению подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» для профиля «Технология молока и молочных продуктов», на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:

доцент кафедры ТМО

Рашимова
(подпись)

Хакимова А. А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО,
протокол от 01.09 2020 г. № 1

Зав. кафедрой ТМО, доцент

И.И.И.
(подпись)

Мутугуллина И. А.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего
подготовку образовательной программы от 01.09 2020 г. № 2

Председатель комиссии, доцент

Ф.К.
(подпись)

Ахмедзянова Ф. К.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы математического моделирования» является:

- а) получение студентами знаний о современном уровне развития моделирования технологических процессов и их роли в проектной деятельности;*
- б) приобретение навыков использования моделирования в профессиональной деятельности;*
- в) овладение методами применения современных методов моделирования при построении систем автоматизации и управления технологическими процессами;*
- г) формирование у студентов мотивации к самообразованию за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности.*

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы математического моделирования» относится к вариативной части ОП дисциплинам по выбору и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания животного происхождения» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Основы математического моделирования» бакалавр по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания животного происхождения» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.11 «Информационные технологии»;*
- б) Б1.Б.13 «Высшая математика».*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы математического моделирования» могут быть использованы при прохождении производственной, преддипломной практики и выполнении, и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-13 владением современными информационными технологиями, готовностью использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов.

ПК-25 готовностью использовать математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные термины и понятия математического моделирования, перспективы использования компьютерных технологий в науке и образовании;

б) основные тенденции развития современных информационных технологий;

в) основные возможности вычислительных систем; средства телекоммуникационного доступа к источникам научной информации;

2) Уметь:

а) пользоваться учебной, справочной, специальной и периодической литературой;

б) использовать информационные технологии, средства телекоммуникационного доступа к источникам научной информации;

в) использовать полученные знания в проектной деятельности.

3) Владеть:

а) практическими навыками работы с вычислительными системами;

б) методами получения, представления и обработки информации.

в) методами решения специальных задач с применением методов моделирования в профессиональной и научной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины «Основы математического моделирования»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Общие принципы математического моделирования	5	6	9		33	<i>Практическая работа</i>
2	Методология	5	6	9		33	<i>Практическая работа</i>

	математического моделирования						
3	Методы разработки математических моделей	5	6	9		33	Практическая работа, Итоговое тестирование
ИТОГО			18	27	-	99	
Форма аттестации					Зачет с оценкой		

Таблица 1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Общие принципы математического моделирования	4	1	1		44	Практическая работа
2	Методология математического моделирования	4	1	1		44	Практическая работа
3	Методы разработки математических моделей	4	2	2		44	Практическая работа, Итоговое тестирование
ИТОГО			4	4	-	132	
Форма аттестации					Зачет с оценкой (4 часа)		

5. Содержание лекционных занятий по темам (таблица 2 а – очная форма, таблица 2 б – заочная форма) с указанием формируемых компетенций

Таблица 2 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Общие принципы математического моделирования	6	Основные понятия моделирования	Задачи и цели моделирования. Классификация моделей и видов моделирования. Обзор современных математических пакетов моделирования	<i>ПК-13, ПК-25</i>
2	Методология математического моделирования	6	Методы математического моделирования	Основные принципы математического моделирования. Методы исследования математических моделей. Аналитические модели. Имитационные модели. Эмпирико-статистические модели. Искусственный интеллект.	<i>ПК-13, ПК-25</i>
3	Методы разработки математических моделей	6	Этапы построения математической модели	Подходы к построению математических моделей. Вычислительный эксперимент Имитационное моделирование. Статистическое моделирование. Метод Монте-Карло	<i>ПК-13, ПК-25</i>

Таблица 2 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Общие принципы математического моделирования	1	Основные понятия моделирования	Задачи и цели моделирования. Классификация моделей и видов моделирования. Обзор современных математических	<i>ПК-13, ПК-25</i>

				пакетов моделирования	
2	Методология математического моделирования	1	Методы математического моделирования	Основные принципы математического моделирования. Методы исследования математических моделей. Аналитические модели. Имитационные модели. Эмпирико-статистические модели. Искусственный интеллект.	<i>ПК-13, ПК-25</i>
3	Методы разработки математических моделей	2	Этапы построения математической модели	Подходы к построению математических моделей. Вычислительный эксперимент. Имитационное моделирование. Статистическое моделирование. Метод Монте-Карло	<i>ПК-13, ПК-25</i>

5. Содержание практических занятий (таблица 3 а – очная форма, таблица 3 б – заочная форма)

Целью проведения практических занятий является - приобретение навыков использования моделирования в профессиональной деятельности; овладение методами применения современных методов моделирования при построении систем автоматизации и управления технологическими процессами

Таблица 3 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Формируемые компетенции
1	Общие принципы математического моделирования	9	Создание математической модели динамического процесса по индивидуальному варианту	<i>ПК-13, ПК-25</i>
2	Методология математического моделирования	9	Исследование математической модели динамического процесса	<i>ПК-13, ПК-25</i>

3	Методы разработки математических моделей	9	Разработка и исследование нелинейной математической модели динамического процесса (по индивидуальному варианту)	ПК-13, ПК-25
---	--	---	---	--------------

Таблица 3 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Формируемые компетенции
1	Общие принципы математического моделирования	1	Создание математической модели динамического процесса по индивидуальному варианту	ПК-13, ПК-25
2	Методология математического моделирования	1	Исследование математической модели динамического процесса	ПК-13, ПК-25
3	Методы разработки математических моделей	4	Разработка и исследование нелинейной математической модели динамического процесса (по индивидуальному варианту)	ПК-13, ПК-25

7. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом

8. Самостоятельная работа бакалавра (таблица 4 а – очная форма, таблица 4 б – заочная форма)

Таблица 4 а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Общие принципы математического моделирования	33	Проработка материала, подготовка к практической работе и оформление отчета	ПК-13, ПК-25
2	Методология математического моделирования	33	Проработка материала, подготовка к практической работе и оформление отчета	ПК-13, ПК-25
3	Методы разработки математических моделей	33	Проработка материала, подготовка к практической работе и оформление отчета	ПК-13, ПК-25

Таблица 4 б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Общие принципы математического моделирования	44	Проработка материала, подготовка к практической работе и оформление отчета	ПК-13, ПК-25
2	Методология математического моделирования	44	Проработка материала, подготовка к практической работе и оформление отчета	ПК-13, ПК-25
3	Методы разработки математических моделей	44	Проработка материала, подготовка к практической работе и оформление отчета, Подготовка к тестированию	ПК-13, ПК-25

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Основы математического моделирования» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы определяются их сложностью. 5-ый семестр (для очной формы обучения) и 4-ый семестр (для заочной формы обучения) завершается проставлением зачета с оценкой и соответствующего ей числа баллов ($60 \div 100$).

При изучении дисциплины предусматривается дифференцированный зачет, практическая работа, итоговое тестирование. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Практическая работа	3	36	60
Зачет (тестирование)	1	24	40
Итого		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Основы математического моделирования» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Бордовский Г. А. Физические основы математического моделирования: учебник и практикум для вузов /	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452264

Г. А. Бордовский, А. С. Кондратьев, А. Чоудери. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 319 с.	Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Моделирование систем и процессов: учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.]; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 450 с.	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450218 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Моделирование систем и процессов. Практикум: учебное пособие для вузов / В. Н. Волкова [и др.]; под редакцией В. Н. Волковой. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 295 с.	ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/451288 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Рейзлин В. И. Математическое моделирование: учебное пособие для вузов / В. И. Рейзлин. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2020. 126 с.	ЭБС Юрайт https://urait.ru/bcode/451402 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Основы математического моделирования» использование электронных источников информации:

1. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM» - режим доступа: <http://znanium.com/>
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
4. Электронный ресурс «Физическая энциклопедия». Форма доступа - http://femto.com.ua/articles/part_2/4051.html
5. Электронный ресурс «Наука и техника». Форма доступа - http://encyclopaedia.big.ru/enc/science_and_technology/TERMODINAMIKA.html
6. Электронный ресурс «Энергетика». Форма доступа - <http://forca.ru/>

Согласовано:

Библиотекарь



А.Г. Латыпова

11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства; наборы слайдов или кинофильмов; демонстрационные приборы.

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения
1-9	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (К, 104)	- мультимедийный проектор; - персональный компьютер; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска передвижная; - стол преподавателя.
	Лаборатория моделирования химико-технологических процессов (К, 325)	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - компьютерные столы, стулья; - персональные компьютеры (11 шт.); - локальная вычислительная сеть; - мультимедиа-проектор; экран настенный; сборочные единицы (краны, вентили); - штангенциркуль.
	Помещение для самостоятельной работы (К, 214)	- персональный компьютер; - стол компьютерный; - учебные столы, стулья.

13. Образовательные технологии

1. Лекции. Наряду с традиционными видами лекционных занятий, также используются лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности: презентации по дисциплине, мультимедиа, рисунки, фото, схемы и таблицы); лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»).

2. Практические занятия. Один из видов самостоятельной практической работы обучающихся, на котором путем проведения экспериментов происходит углубление и закрепление теоретических знаний в интересах профессиональной подготовки.

3. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Основы математического моделирования» пересмотрена на заседании кафедры Технологические машины и оборудование

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ___ от ___ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО