

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)**

Морской факультет  
Кафедра математики, физики и информатики

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан технологического факультета

Н. А. Логунова

28.05. 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА**

Уровень основной образовательной программы – бакалавриат.

Направление подготовки - 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

Статус дисциплины – вариативная.


Учебный план 2017 года.


**Описание учебной дисциплины по формам обучения**

Очная										Заочная												
Курс	Семестр	Всего час. / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, час.	Лаб. работы, час.	Практ. занятия, час.	Семинары, часов	Самост. работа, час.	КР (КП), час./ зач.единиц	Семестровый контроль	Курс	Семестр	Всего час. / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лаб. работы, час.	Практ. занятия, час.	Семинары, часов	Самост. работа, час.	КР (КП), час./ зач.единиц	Контрольная работа	Семестровый контроль
Всего		144/4	36	12	24	-	-	72	-	экзамен (36)	Всего		144/4	12	6	6	-	-	123	-	+	экзамен (9)
Интерактив. форма			18	-	18	-	-	-	-		Интерактив. форма			4	-	4	-	-	-	-	-	

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и рабочего учебного плана с учетом требований ООП.

Программу разработала к.ф.м.н., доцент кафедры МФ и И  Е.Н. Рябухо

Рассмотрено на заседании кафедры МФ и И ФГБОУ ВО «КГМТУ»  
Протокол № 8 от 30.03 2017 г. Зав. кафедрой  Т.Н. Попова

Рассмотрено на заседании выпускающей кафедры ТПП ФГБОУ ВО «КГМТУ»  
Протокол № 9 от 17.04 2017 г. Зав. кафедрой  О.Е. Битютская

Согласовано: Начальник УМУ 17.04.17  Е.Ю. Девятова

## 1 Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математические методы анализа» является овладение методикой построения и применения компьютерных моделей производственных процессов в интересах принятия обоснованных, объективных решений в ситуациях исключительной сложности.

Основные задачи дисциплины:

- методика постановки производственных проблем и задач, подлежащих прикладному компьютерному моделированию;
- изучение методов и алгоритмов решения оптимизационных управленческих и производственных задач;
- приобретение практических навыков решения оптимизационных задач методами математического программирования;
- приобретение практических навыков в обосновании оптимальных решений с использованием ЭВМ.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО.

### Общепрофессиональные компетенции (ПК):

№	Содержание
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

### Профессиональные компетенции (ПК):

№	Содержание
ПК-6	способностью обрабатывать текущую производственную информацию, анализировать полученные данные и использовать их в управлении качеством продукции
ПК-11	способностью организовывать технологический процесс производства продуктов питания животного происхождения

В результате изучения дисциплины студент должен:

**ЗНАТЬ:**

1. основные принципы и методику построения компьютерных моделей;
2. классификацию моделей и возможные сферы их применения;
3. методы решения оптимизационных задач.

**УМЕТЬ:**

1. строить модели производственных систем;
2. использовать математический аппарат для решения производственных задач, в том числе применять компьютерные прикладные программы;
3. анализировать и прогнозировать производственные процессы, опираясь на результаты, полученные путем математического моделирования.

**ВЛАДЕТЬ:**

1. информационными технологиями сбора информации;
2. технологией построения оптимизационных экономических моделей;
3. математическими методами решения оптимизационных задач.

## 4 Структура учебной дисциплины

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Количество зачетных единиц	Очная форма						Заочная форма					
			Распределение часов по видам занятий						Распределение часов по видам занятий					
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	Контроль	Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Раздел 1.</b>														
Тема 1. Основы компьютерного моделирования	13	0,36	4	2	2	–	9		2	2	–	–	11	
Тема 2. Построение модели и ее решение на ЭВМ	13	0,36	2	–	2	–	11		2	–	2	–	11	
Тема 3. Решение оптимизационной модели симплекс-методом	14	0,39	4	2	2	–	10		–	–	–	–	14	
Тема 4. Модель рационального распределения ресурсов	14	0,39	6	2	4	–	8		4	2	2	–	10	
Тема 5. Транспортно-распределительная модель	14	0,39	6	2	4	–	8		4	2	2	–	10	
Тема 6. Модели дискретного программирования	14	0,39	6	2	4	–	8		–	–	–	–	14	
Тема 7. Модель сетевого планирования и управления	13	0,36	6	2	4	–	7		–	–	–	–	13	
Тема 8. Оптимизация сетевой модели	13	0,36	2	–	2	–	11		–	–	–	–	13	
<b>Форма контроля: экзамен</b>	<b>36</b>	<b>1</b>						<b>36</b>					<b>27</b>	<b>9</b>
<b>Всего часов/зачетных единиц по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>–</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>123</b>	<b>9</b>

## 5 Содержание лекций

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов	
		очная	заочная
<b>Раздел 1</b>			
1	Тема 1. <u>Основы компьютерного моделирования</u> Общая задача оптимизации. Классификация оптимизационных задач. Задача линейного программирования	2	2
2	Тема 3. <u>Решение оптимизационной модели симплекс-методом</u> Сущность метода. Симплексная таблица. Построение опорного плана. Теоремы оптимальности. Алгоритм пересчета симплексной таблицы. Метод искусственного базиса.	2	–
3	Тема 4. <u>Модель рационального распределения ресурсов</u>	2	2

	Понятие двойственности. Построение двойственной пары задач. Теоремы двойственности. Модель рационального распределения. Экономическая оценка результата.		
4	Тема 5. Транспортно-распределительная модель. Постановка и разрешимость транспортной задачи. Метод потенциалов. Поиск решения.	2	2
5	Тема 6. <u>Модели дискретного программирования</u> Сущность дискретного программирования. Задача о контейнере. Задача о назначении. Задача коммивояжера. Метод ветвей и границ. Алгоритм метода ветвей и границ.	2	–
6	Тема 7. <u>Модель сетевого планирования и управления</u> Теория графов. Элементы сети. Расчетные показатели. Алгоритмы прямого и обратного хода. Интерпретация результата моделирования.	2	–
<b>ИТОГО:</b>		<b>12</b>	<b>6</b>

### 6 Темы лабораторных занятий

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов	
		очная	заочная
<b>Раздел 1</b>			
1	Тема 1. Основы компьютерного моделирования	2	–
2	Тема 2. Построение модели и ее решение на ЭВМ	2	2
3	Тема 3. Решение оптимизационной модели симплекс-методом	2	–
4	Тема 4. Модель рационального распределения ресурсов	4	2
5	Тема 5. Транспортно-распределительная модель	4	2
6	Тема 6. Модели дискретного программирования	4	–
7	Тема 7. Модель сетевого планирования и управления	4	–
8	Тема 8. Оптимизация сетевой модели	2	–
<b>ИТОГО:</b>		<b>24</b>	<b>6</b>

### 7 Темы практических занятий

Практические занятия по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены.

### 8 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены.

### 9 Содержание и объем самостоятельной работы студента

№ п/п	Наименование темы	Трудоёмкость самостоятельной работы, час		Литература	Содержание работы
		очная	заочная		
1	Тема 1. Основы компьютерного моделирования	9	11	[1,2,3,6]	Сущность оптимизации. Принципы и подходы к построению оптимизационных моделей. Оценка производственных ограничений и принятие граничных условий. Границы применимости количественного анализа. Важность построения оптимизационных моделей. Проблема выбора модели. Переход к оптимизационному моделированию.
2	Тема 2. Построение модели и ее решение на ЭВМ	11	11	[1,2,3,6]	Возможности современной вычислительной техники. Надстройки электронных таблиц Excel. Диалоговые окна средства «Поиск решения». Математические методы, используемые в Поиске решения.
3	Тема 3. Решение оптимизационной модели симплекс-методом	10	14	[1,2,3,6]	Сущность и основные этапы симплексного решения. Особенности построения опорного плана. Каноническая форма задачи линейного программирования. Ввод дополнительных переменных в ограничения-неравенства. Понятие векторного базиса и механизмы векторной замены. Теоремы оптимальности. Алгоритм пересчета симплекс-таблицы.
4	Тема 4. Модель рационального распределения ресурсов	8	10	[1,2,3,6]	Постановка исходной и двойственной задачи на распределение ресурсов. Признаки разрешимости модели. Теоремы двойственности и их экономический смысл. Способы получения оптимального решения. Анализ результатов на устойчивость. Стандартные отчеты окна результатов Поиска решения.
5	Тема 5. Транспортно-распределительная модель	8	10	[1,2,]	Формулировка транспортной задачи. Теорема о разрешимости транспортных моделей. Открытая и закрытая транспортная модель. Алгоритмические правила построения транспортной модели. Метод потенциалов. Схема реализации транспортных задач в электронных таблицах Excel.
6	Тема 6. Модели дискретного программирования	8	14	[1,2,6]	Основные понятия дискретного программирования. Задача о контейнерных перевозках. Задача о назначении. Задача коммивояжера. Классификация моделей дискретного программирования. Сущность методов дискретной оптимизации. Сущность и алгоритм метода ветвей и границ.

7	Тема 7. Модель сетевого планирования и управления	7	13	[1,2,6]	Основные отличия календарного плана и сетевого графика. Определение основных элементов сетевого графика. Табличный способ расчета сетевой модели. Алгоритмы прямого и обратного хода. Виды резервов работ. Расчет полного резерва работы.
8	Тема 1. Основы компьютерного моделирования	11	13	[4,5]	Основы динамического программирования. Построение оптимизационной модели на графах. Выбор и обоснование критериев оптимизации сети. Использование Поиска решения в интересах динамического программирования.
9	Самостоятельная работа по подготовке и сдаче экзамена	-	27		Подготовка по перечню вопросов, выносимых на семестровый контроль
	ИТОГО:	72	123		

### 10 Индивидуальное задание

Индивидуальные задания выполняются студентами заочной формы обучения в виде контрольных работ в соответствии с методическими указаниями по их выполнению. Требования по оформлению контрольных работ изложены в Положении о порядке оформления студенческих работ.

### 11 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа студентов. Основной итог подводится на зачете.

Лекции проводятся в лекционных аудиториях в соответствии с рабочим учебным планом и настоящей программой.

Лабораторные работы предполагают разработку и последующую реализацию моделей технологических процессов на персональных компьютерах, объединенных в локальную вычислительную сеть. При этом задействуются возможности электронных табличных процессоров с подключением специализированных подпрограмм «Поиск решения» и «Транспортное моделирование».

В ходе разработки компьютерной модели рассматриваются несколько вариантов её построения; наиболее эффективный вариант доводится до уровня программной реализации.

Самостоятельная работа направлена на проработку теоретического материала, а также на отработку навыков построения компьютерных моделей.

#### Интерактивные лабораторные работы.

В интерактивном режиме проводятся все лабораторные работы.

Основу выполнения лабораторной работы представляет интерактивный метод – обсуждение. Преподаватель дает вводную, которая содержит некоторую производственную ситуацию (проблему), требующую своего решения. Студенты предлагают различные варианты, а затем реализуют их на компьютере.

В ходе обсуждения своих результатов студенты обмениваются вариантами решения, а затем проверяют друг у друга доказательную базу (расчетные значения параметров и выводы по ним).

В качестве проверочного механизма могут выступать различные надстройки над электронными таблицами, например, средство «Поиск решения», а также разработанная автором надстройка «Транспортное моделирование».

## **12 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Лисин, П.А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72585>.
2. Юрьева, А.А. Математическое программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68470>.

### **Дополнительная литература:**

3. Гуляев М.В. Решение задач математического программирования в электронных таблицах Excel: Учебное пособие / М.В. Гуляев. – Керчь: КМТИ, 1999. – 53с.
4. Коломейченко, А.С. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.С. Коломейченко, Н.В. Польшакова, О.В. Чеха. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101862>.
5. Советов, Б.Я. Информационные технологии: теоретические основы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 444 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93007>.
6. Остапчук, Н. В. Основы математического моделирования процессов пищевых производств [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов пищевой пром-сти / Н.В.Остапчук. – 2-е изд.,перераб.и доп. – К. : Вища школа, 1991. – 367 с.

## **13 Информационные ресурсы**

1. Библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ», корпус 2 (ул. Орджоникидзе, 50).
2. <http://www.kgmtu.ru/> – Локальная сеть ФГБОУ ВО «КГМТУ» (репозиторий).
3. <http://ru.wikipedia.org/wiki/> – Википедия – свободная энциклопедия.
4. <http://lib.mexmat.ru/> – Электронная библиотека мехмата МГУ.
5. <http://www.edu.ru/> – Российское образование: федеральный образовательный портал.
6. <http://studentam.net/> – Электронная библиотека учебников.
7. <http://elibrary.ru/> – Научно-электронная библиотека eLibrary.ru.
8. [http://e.lanbook.com/](https://e.lanbook.com/) – Электронно-библиотечная система «Лань».
9. <http://mathematicam.ru> – Онлайн калькулятор по математике.
10. <http://WolframAlpha.ru> – База знаний и набор вычислительных алгоритмов.

## **14 Материально-техническое обеспечение дисциплины и информационные технологии**

Чтение лекций осуществляется в лекционных аудиториях. Выполнение лабораторных работ осуществляется в компьютерном классе. Основная программа – электронные таблицы Excel с установленными надстройками «Поиск решения» и «Транспортное моделирование».