

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор  
А. В. Замятин

Оценочные материалы по дисциплине

Математические модели маркетинга

по направлению подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Математические методы в цифровой экономике**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
К.И. Лившиц

Председатель УМК  
С.П. Сущенко

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

ПК-1. Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки как по отдельным разделам темы, так и при исследовании самостоятельных тем.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.

ИПК-1.1. Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.

ИПК-1.2. Осуществляет выполнение экспериментов и оформления результатов исследований и разработок.

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- задачи.

### **Пример тестовых заданий:**

1. Укажите соответствия

- 1.1. Рынок товаров производственного назначения
- 1.2. Рынок товаров индивидуального потребления
- 1.3. Рынок товаров для государственных и социальных нужд

Ответ: B2B B2C B2G

2. Процесс, с помощью которого фирма пытается согласовать свою маркетинговую программу с особым поведением потребителя на рынке, называется

Выберите один ответ:

- a. сегментация
- b. стратификация
- c. выбор приоритетов
- d. фокусирование
- e. классификация

3. Целевой маркетинг ориентируется на следующие возможные стратегии.

Выберите один или несколько ответов:

- a. Недифференцированный маркетинг
- b. Электронная коммерция
- c. Концентрированный маркетинг
- d. Интегрированный маркетинг
- e. Дифференцированный маркетинг
- f. Консервирующий маркетинг

4. При решении задачи скоринга решение проблемы пропусков в базе данных решается на этапе

- a. Подготовки исходных данных

- b. Выбора лучшей модели
  - c. Построения моделей
  - d. Внедрения модели
5. Если в выборку попал каждый 15 объект из общего списка объектов исследования, то такая выборка называется ... (ввести соответствующее прилагательное в единственном числе)
  6. Если при отборе единиц в выборку из общего списка объектов исследования номер отбираемой единицы генерируется с помощью датчика случайных чисел, то такая выборка называется ... (ввести прилагательные в соответствующем склонении)
  7. Проводимая по заранее разработанному плану беседа, предполагающая прямой контакт интервьюера (специалиста исследовательской организации) с респондентом, в ходе которой интервьюер фиксирует ответы респондента, называется ... (ввести прилагательные в соответствующем склонении)

### Примеры расчётных заданий

#### Регрессионные модели в анализе спроса (Примерное задание)

По данным таблицы 1 найти модели линейной регрессии и построить графики для функций спроса и предложения.

Цена, руб./л.	45	50	60	65	70
QD, тыс. л./мес.	100	92	85	80	75
QS, тыс. л./мес.	30	48	64	70	100

#### ВОПРОСЫ:

- 1) Чему равно равновесие на рынке бензина в г. Томске?
- 2) Какая ситуация сложится на рынке, если установить цены в 63 и 68 руб./литр (дефицит или излишек и какого объема)?
- 3) Каковы объемы ожидаемых продаж при этих ценах? На сколько процентов по отношению к равновесному значению изменится выручка)? Какой сценарий предпочтительнее для фирмы с точки зрения выручки? Найти прямую эластичность спроса по цене при  $p = 63$  и  $68$  руб./литр, прокомментировать.
- 4) Продвинутое задание: вычислить прибыль предприятия при  $p = 63$  и  $68$  руб./литр (будем считать, что фирма работает в условиях совершенной конкуренции). Какой сценарий Вы выберете теперь?

#### Анализ оборачиваемости оборотных средств предприятия (примерное задание)

По данным таблицы 2 рассчитать показатели оборачиваемости оборотных средств предприятия тремя известными методами. Сделать выводы. Как повлияет на расчёт показателей тот факт, что в феврале, марте и декабре по ряду позиций предприятия наблюдался дефицит (цензурирование справа)? Применить непараметрическую оценку функции распределения Каплана-Мейера для перерасчёта годичной выручки. Как изменятся показатели оборачиваемости, если из данных о выручке удалить выброс – сентябрьскую выручку. Воспользоваться критерием Граббса, для расчёта средней месячной выручки применить урезанное сверху среднее.

Месяц	Объем реализации, тыс. руб.	Запасы на начало месяца, тыс. руб.
<i>январь</i>	10 000	30 000
<i>февраль</i>	12 000	32 000

мар	15 000	33 000
.....		
дек	10 000	45 000
янв		40 000
<b>Итого объем реализации, тыс. руб./мес.</b>	<b>235 000</b>	

### ABC-XYZ анализ ассортимента (примерное задание)

По данным таблицы 3 провести ABC-XYZ анализ, выявить самые важные для предприятия товарные. Какие товары имеют стабильный спрос?

Чем отличаются результаты подхода к классификации по критерию Выручка и с точки зрения логистического управления товарным ассортиментом? Какие позиции удалить из ассортимента, по каким провести мероприятия по стимулированию сбыта, по каким позициям дефицит приносит прямые убытки?

Как изменится классификация, если по товару 8 (Минтай свежеморож) удалить выброс, приходящийся на март, а также учесть дефицит по товару 15 (Пельмени «Любимые») за июнь, июль и август?

№	Наименование товарной позиции	цена руб/шт.	Объем реализации, шт./мес									
			янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сент	окт
1	"Окорочок цыпленка" п/ф	81,15	997	988	594	804	941	630	238	345	432	544
2	Батончик твор.глаз. с кокосом	19,5	711	568	605	540	568	405	878	720	770	802
3	Котлеты из мяса цыпленка	92	162	960	942	228	137	769	236	270	320	450
4	Котлеты "Классические"	114,2	893	921	589	925	907	920	859	870	891	903
5	Крабовые палочки VICI	258,5	317	872	44	987	671	574	343	321	614	420
	.....											

### Анализ производственных возможностей – элемента внутренней маркетинговой среды (Примерное задание)

Небольшое предприятие занимается производством сумок и рюкзаков. Производство условно разбито на две стадии: кройка-шитье кожи и сборка изделия. На изготовление одной сумки тратится 1 м<sup>2</sup> кожи, 36 минут кройки-шитья и 30 минут сборки. На изготовление одного рюкзака тратится 1.15 м<sup>2</sup> кожи, 1 час кройки-шитья и 20 минут сборки. Производственные мощности в неделю составляют: 360 часов кройки-шитья и 200 часов сборки в неделю. В наличии имеется 460 м<sup>2</sup> кожи. Удельная прибыль от продажи сумки составляет 50 руб., а от продажи рюкзака – 67 руб.

#### Задание:

1) построить КПВ – кривую производственных возможностей фирмы;  
 2) в каких количествах следует производить каждую модель, чтобы получить максимальную прибыль? Какова эта прибыль? Какие ресурсы останутся неиспользованными? Какое ограничение больше других сдерживает увеличение прибыли?

3) Как следует изменить производство, если Вы оценили, что еженедельный спрос на рюкзаки ограничен 200 шт., а на сумки – 350 шт. (больше никто не купит)

### Цепочки продаж – байесовский подход (примерное задание)

По данным файла "Цепочки продаж" выявить наиболее значимые наборы товаров, разработать набор рекомендаций.

ID	Товар 1	Товар 2	Товар 3	Товар 4	...	Товар 40
покупатель 1	1	1	0	0		0

покупатель 2	1	0	0	1	0
покупатель 3	0	1	1	1	0
покупатель 4	0	0	1	1	1
покупатель 5	0	0	0	1	0
покупатель 6	1	0	0	0	0
....					
покупатель 10000	0	1	0	1	0

### Ценообразование (примерное задание)

Найти ценовые диапазоны на товар, дать рекомендации по назначению цены. Использовать методы, ориентированные на спрос.

Результаты опроса методом PSM

i	X1	X2	X3	X4
1	250	260	270	280
2	254	280	285	298
3	256	291	295	305
4	257	293	299	313
...				

### Анализ изменений (примерное задание)

По данным таблицы проверить статистическую гипотезу однородности о том, что после изменения дизайна упаковки спрос на товары фирмы не изменился с вероятностью ошибки первого рода альфа 0,05.

	Продажи до изменения дизайна упаковки, ящиков за апрель	Продажи после изменения дизайна упаковки, ящиков за май
Конфеты шоколадные	329	308
Конфеты желейные	187	234
Конфеты с халвой	69	98

### Обеспечение доступности товара (примерное задание)

По данным о продажах товара за год рассчитать параметры системы управления запасами на следующий год, если известны следующие значения:

P – цена товара за единицу	1200	руб/шт
z – затраты на замораживание капитала в 1 ед. товара за год, % от цены	5%	на замораживание капитала
L – затраты на хранение 1 ед. товара в течение года, % от цены	20%	на хранение 1 единицы товара в течение года
k – расходы на размещение заказа (могут включать транспортные расходы)	30000	руб/заказ

№ дня	Продажи товара, шт/день
1	526
2	534
3	520

4	526
....	
500	531

Подумайте, как разумнее округлять показатели, зная, что товар принадлежит группе А согласно ABC-анализу. Как изменятся результаты, если удалить выбросы? Поменялся ли после удаления выбросов характер спроса и принадлежность к группе XYZ? Прокомментируйте результаты.

Текущий контроль осуществляется с помощью системы тестов и расчётных заданий в системе iDo, где и формируется итоговая оценка за курс как среднее арифметическое за оценки по всем заданиям и тестам. Оценки ставятся согласно 100-балльной шкале. За тесты оценка формируется автоматически системой iDo, задания оцениваются преподавателем индивидуально согласно следующим критериям:

До 30 баллов: задание решено неверно, ход решения неверный, пояснений нет, выводы не сделаны;

30-50 баллов: задание решено не полностью, ход решения практически верный, пояснений мало;

50-75 баллов: задание решено, ход решения практически верный, пояснений мало, выводы поверхностны, скупы и не аргументированы;

75-100 баллов: задание решено полностью, включая продвинутую часть, ход решения верный, пояснения подробные, сделаны аргументированные выводы.

Текущий контроль фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Для прохождения контрольной точки студент должен набрать не менее 40 баллов.

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Зачёт ставится автоматически за работу в семестре на основе балльно-рейтинговой системы, результаты выполнения всех тестов и заданий фиксируются в системе Moodle, где и формируется итоговая оценка за курс как среднее арифметическое за оценки по всем заданиям и тестам. Оценки ставятся согласно 100-балльной шкале. За тесты оценка формируется автоматически системой Moodle, задания оцениваются преподавателем индивидуально (см. раздел 4.1 Оценочных средств).

Если студент набрал 60 баллов и выше, то ставится оценка «зачтено», иначе зачет проводится в виде индивидуального контрольного задания, в рамках которого студент получает индивидуальный набор исходных данных, к которым нужно применить все изученные в течение семестра методы, по результатам расчётов нужно сделать развёрнутый вывод. Продолжительность работы составляет 2 академических часа.

Результаты зачета определяются как «зачёт», «незачёт».

Не зачтено	Зачтено
<ul style="list-style-type: none"> <li>студент не выполнил задание полностью или сделал его не более чем на 30%, не сделал выводов</li> <li>не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>студент выполнил задание только на 60-100%, выводы достаточно чёткие, аргументированные</li> <li>ответил на два дополнительных вопроса, предложенных преподавателем</li> </ul>

#### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

##### **Пример тестовых заданий:**

1. Укажите соответствия

1.1. Рынок товаров производственного назначения

1.2. Рынок товаров индивидуального потребления

1.3. Рынок товаров для государственных и социальных нужд

Ответ: B2B B2C B2G

2. Процесс, с помощью которого фирма пытается согласовать свою маркетинговую программу с особым поведением потребителя на рынке, называется

Выберите один ответ:

a. сегментация

b. стратификация

c. выбор приоритетов

d. фокусирование

e. классификация

3. Целевой маркетинг ориентируется на следующие возможные стратегии. Выберите один или несколько ответов:

a. Недифференцированный маркетинг

b. Электронная коммерция

c. Концентрированный маркетинг

d. Интегрированный маркетинг

e. Дифференцированный маркетинг

f. Консервирующий маркетинг

4. При решении задачи скоринга решение проблемы пропусков в базе данных решается на этапе

a. Подготовки исходных данных

b. Выбора лучшей модели

c. Построения моделей

d. Внедрения модели

5. Если в выборку попал каждый 15 объект из общего списка объектов исследования, то такая выборка называется ... (ввести соответствующее прилагательное в единственном числе)

6. Если при отборе единиц в выборку из общего списка объектов исследования номер отбираемой единицы генерируется с помощью датчика случайных чисел, то такая выборка называется ... (ввести прилагательные в соответствующем склонении)

7. Проводимая по заранее разработанному плану беседа, предполагающая прямой контакт интервьюера (специалиста исследовательской организации) с респондентом, в ходе которой интервьюер фиксирует ответы респондента, называется ... (ввести прилагательные в соответствующем склонении)

### Примеры расчётных заданий

#### Регрессионные модели в анализе спроса (Примерное задание)

По данным таблицы 1 найти модели линейной регрессии и построить графики для функций спроса и предложения.

Цена, руб./л.	45	50	60	65	70
QD, тыс. л./мес.	100	92	85	80	75
QS, тыс. л./мес.	30	48	64	70	100

#### ВОПРОСЫ:

- 1) Чему равно равновесие на рынке бензина в г. Томске?
- 2) Какая ситуация сложится на рынке, если установить цены в 63 и 68 руб./литр (дефицит или излишек и какого объема)?
- 3) Каковы объемы ожидаемых продаж при этих ценах? На сколько процентов по отношению к равновесному значению изменится выручка? Какой сценарий предпочтительнее для фирмы с точки зрения выручки? Найти прямую эластичность спроса по цене при  $p = 63$  и  $68$  руб./литр, прокомментировать.
- 4) Продвинутое задание: вычислить прибыль предприятия при  $p = 63$  и  $68$  руб./литр (будем считать, что фирма работает в условиях совершенной конкуренции). Какой сценарий Вы выберете теперь?

#### Анализ оборачиваемости оборотных средств предприятия (примерное задание)

По данным таблицы 2 рассчитать показатели оборачиваемости оборотных средств предприятия тремя известными методами. Сделать выводы. Как повлияет на расчёт показателей тот факт, что в феврале, марте и декабре по ряду позиций предприятия наблюдался дефицит (цензурирование справа)? Применить непараметрическую оценку функции распределения Каплана-Мейера для перерасчёта годичной выручки. Как изменятся показатели оборачиваемости, если из данных о выручке удалить выброс – сентябрьскую выручку. Воспользоваться критерием Граббса, для расчёта средней месячной выручки применить урезанное сверху среднее.

Месяц	Объем реализации, тыс. руб.	Запасы на начало месяца, тыс. руб.
<i>январь</i>	10 000	30 000
<i>февраль</i>	12 000	32 000
<i>март</i>	15 000	33 000
.....		
<i>декабрь</i>	10 000	45 000
<i>январь</i>		40 000
<b>Итого объем реализации, тыс. руб./мес.</b>	<b>235 000</b>	

#### ABC-XYZ анализ ассортимента (примерное задание)

По данным таблицы 3 провести ABC-XYZ анализ, выявить самые важные для предприятия товарные. Какие товары имеют стабильный спрос?

Чем отличаются результаты подхода к классификации по критерию Выручка и с точки зрения логистического управления товарным ассортиментом? Какие позиции удалить из ассортимента, по каким провести мероприятия по стимулированию сбыта, по каким позициям дефицит приносит прямые убытки?

Как изменится классификация, если по товару 8 (Минтай свежеморож) удалить выброс, приходящийся на март, а также учесть дефицит по товару 15 (Пельмени «Любимые») за июнь, июль и август?

№	Наименование товарной позиции	цена руб/шт.	Объем реализации, шт./мес									
			январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
1	"Окорочок цыпленка" п/ф	81,15	997	988	594	804	941	630	238	345	432	544
2	Батончик твор.глаз. с кокосом	19,5	711	568	605	540	568	405	878	720	770	802
3	Котлеты из мяса цыпленка	92	162	960	942	228	137	769	236	270	320	450
4	Котлеты "Классические"	114,2	893	921	589	925	907	920	859	870	891	903
5	Крабовые палочки VICI	258,5	317	872	44	987	671	574	343	321	614	420
	....											

### Анализ производственных возможностей – элемента внутренней маркетинговой среды (Примерное задание)

Небольшое предприятие занимается производством сумок и рюкзаков. Производство условно разбито на две стадии: кройка-шитье кожи и сборка изделия. На изготовление одной сумки тратится 1 м<sup>2</sup> кожи, 36 минут кройки-шитья и 30 минут сборки. На изготовление одного рюкзака тратится 1.15 м<sup>2</sup> кожи, 1 час кройки-шитья и 20 минут сборки. Производственные мощности в неделю составляют: 360 часов кройки-шитья и 200 часов сборки в неделю. В наличии имеется 460 м<sup>2</sup> кожи. Удельная прибыль от продажи сумки составляет 50 руб., а от продажи рюкзака – 67 руб.

#### Задание:

- 1) построить КПВ – кривую производственных возможностей фирмы;
- 2) в каких количествах следует производить каждую модель, чтобы получить максимальную прибыль? Какова эта прибыль? Какие ресурсы останутся недоиспользованными? Какое ограничение больше других сдерживает увеличение прибыли?
- 3) Как следует изменить производство, если Вы оценили, что еженедельный спрос на рюкзаки ограничен 200 шт., а на сумки – 350 шт. (больше никто не купит)

### Анализ изменений (примерное задание)

По данным таблицы проверить статистическую гипотезу однородности о том, что после изменения дизайна упаковки спрос на товары фирмы не изменился с вероятностью ошибки первого рода альфа 0,05.

	Продажи до изменения дизайна упаковки, ящиков за апрель	Продажи после изменения дизайна упаковки, ящиков за май
Конфеты шоколадные	329	308
Конфеты желейные	187	234
Конфеты с халвой	69	98

Проверка остаточных знаний осуществляется с помощью системы тестов и расчётных заданий в системе iDo, где и формируется итоговая оценка за курс как среднее арифметическое за оценки по всем заданиям и тестам. Оценки ставятся согласно 100-балльной шкале. За тесты оценка формируется автоматически системой iDo, задания оцениваются преподавателем индивидуально согласно следующим критериям:

До 30 баллов: задание решено неверно, ход решения неверный, пояснений нет, выводы не сделаны;

30-50 баллов: задание решено не полностью, ход решения практически верный, пояснений мало;

50-75 баллов: задание решено, ход решения практически верный, пояснений мало, выводы поверхностны, скупы и не аргументированы;

75-100 баллов: задание решено полностью, включая продвинутую часть, ход решения верный, пояснения подробные, сделаны аргументированные выводы.

### **Информация о разработчиках**

Зенкова Жанна Николаевна, канд. физ.-мат. наук, МВА, доцент, доцент кафедры системного анализа и математического моделирования института прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ.