

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной  
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 18 » мая 2022 г.



Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине  
(Оценочные средства по дисциплине)

**Вероятностные модели логистики**

по направлению подготовки

**02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Направленность (профиль) подготовки :

**Математика беспроводных сетей связи и интернета вещей**

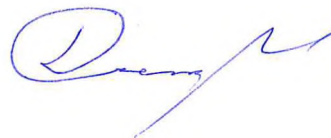
Томск–2022

ОС составил:  
д-р техн. наук, профессор  
Профессор кафедры прикладной математики



В.И. Смагин

Рецензент:  
д-р физ.-мат. наук, профессор,  
профессор кафедры прикладной математики



А.Г. Дмитренко

Оценочные средства одобрены на заседании учебно-методической комиссии  
института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН).

Протокол от 12.05.2022 г. № 4

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

**Оценочные средства (ОС)** являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе их формирования.

ОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

### **1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины**

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор компетенции</b>	<b>Код и наименование результатов обучения</b> (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно

<p>ПК-3. Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки как при исследовании самостоятельных тем, так и разработки по тематике организации</p>	<p>ИПК-3.1. Осуществляет выбор методов анализа и обработки данных</p>	<p>ОР-3.1.1 Обучающийся сможет: - анализировать проблемы, возникающие в области фундаментальной и прикладной математики при построении вероятностных моделей логистики. ОР-3.1.2. Обучающийся сможет: формулировать задачи исследования, использующие вероятностные модели логистики. ОР-3.1.3. Обучающийся сможет: решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики при построении вероятностных моделей логистики. ОР-3.1.4. Обучающийся сможет: использовать результаты прикладной математики для освоения, адаптации новых методов решения задач в области построения вероятностных моделей логистики. ОР-3.1.5. Обучающийся сможет: реализовать и совершенствовать новые методы решения прикладных задач при построении вероятностных моделей логистики. ОР-3.1.6. Обучающийся сможет: проводить качественный и количественный анализ полученного решения с целью построения оригинального варианта вероятностной модели логистики.</p>	<p>Демонстрация высокого уровня умения решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики с применением вероятностных методов логистики в том числе в экономике, в социально-экономическом прогнозировании, управлении в экономических системах, финансовой эконометрики с использованием вероятностных методов Демонстрация высокого уровня умения выбирать для реальных систем математические методы решения прикладных задач; математически корректно применять методы исследования предлагаемых</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в умения решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики с применением вероятностных методов логистики в том числе в экономике, в социально-экономическом прогнозировании, управлении в экономических системах, финансовой эконометрики с использованием вероятностных методов.  В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в умения выбирать для реальных систем математические методы решения прикладных</p>	<p>Фрагментарное, неполное знание без грубых ошибок использования современных компьютерных технологий для решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики с применением вероятностных методов логистики. Фрагментарное, неполное знание без грубых ошибок использования современных компьютерных технологий для совершенствования и реализации новых математических методов решения прикладных задач с использованием вероятностных</p>	<p>Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки при использовании современных математических методов для решения задач фундаментальной и прикладной математики с применением вероятностных методов логистики.  Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки при построении математических моделей и проведении их анализа при решении задач с использованием вероятностных методов логистики.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			моделей; получать основные характеристики исследуемых моделей; выполнять интерпретацию математических результатов; способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения задач с использованием вероятностных методов логистики.	задач; получать основные характеристики исследуемых моделей; выполнять интерпретацию математических результатов; в умении совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения задач с использованием вероятностных методов логистики.	методов логистики.	
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	--

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, вопросы и др.)
1.	Введение. Основные вероятностные модели логистики, примеры.	ОР-1.3.3. Умеет использовать основные языки программирования, методы разработки программ, стандартов оформления программной документации при построении вероятностных моделей логистики. ОР-1.2.1. Умеет оперативно находить нужную информацию, грамотно её использовать для построения вероятностных моделей логистики. Знает основы вероятностных методов, необходимые для применения современных методов решений профессиональных задач в области построения вероятностных моделей логистики.	Вопросы, задания.
2.	Вероятностные модели производственной логистики.	ОР-1.1.1. Умеет осуществлять обработку и анализ научно-технической информации. Знает методы проведения работ по построению и идентификации вероятностных моделей логистических систем. ОР-1.3.3. Знает языки программирования для решения прикладных задач построения вероятностных моделей логистики. Владеет навыками использования основных языков программирования, основных методов разработки программ, стандартов оформления программной документации при решении задач построения вероятностных моделей логистики.	Тесты, вопросы, задания.
3	Вероятностные модели логистики запасов.	ОР-1.3.2. Умеет оперативно обрабатывать и анализировать результаты экспериментов и наблюдений, полученных при построении вероятностных моделей логистики. Знает методы обработки и анализа экспериментов и наблюдений за логистическими системами. Владеет навыками по обработке и анализу результатов экспериментов и наблюдений, полученных при построении вероятностных моделей логистики. ОР-1.2.1. Владеет навыками использования вероятностных методов для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач логистики.	Тесты, вопросы, задания.

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

Для реализации задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

## Контрольные вопросы

### «Вероятностные модели логистики»

1. Вероятностные модели в описании материальных потоков и финансовых потоков.
2. Основные методы построения вероятностных моделей логистики. Примеры построения моделей.
3. Вероятностные модели управления производственными системами при взаимодействии на рынке.
4. Вероятностные динамические модели производственных систем (фирм).
5. Применение методов стохастического программирования для определения объемов выпуска продукции при случайном спросе на товар ограниченного срока годности.
6. Определения оптимального момента поставки (точки заказа) на многономенклатурный склад при случайном спросе.
7. Модели управление запасами с учетом транспортных ограничений и запаздываний при случайном спросе.

### Примерный перечень тестовых заданий

1. Какие используются вероятностные модели в описании материальных потоков.
2. Какие используются вероятностные модели в описании финансовых потоков.
3. Как применяются методы стохастического программирования для определения объемов выпуска продукции при случайном спросе на товар ограниченного срока годности.
4. Вероятностные динамические модели в задачах управления запасами.
5. Определение оптимального размера поставок (заказа) при переменных и случайных издержках.

### Типовое задание по дисциплине

#### «Вероятностные модели логистики»

Название задания: Стохастическое программирование при ограничениях и его применение в логистике

#### Задание

1. Требуется найти оптимальные значения  $x_1$  и  $x_2$  максимизирующие квадратичный критерий:

$$x_1^2 + x_2^2 + 0,1x_1 x_2 + ax_1 - 0,03x_2 \Rightarrow \max ,$$

при ограничениях

$$bx_1 + cx_2 \leq d ,$$

$$x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0 .$$

Эта задача может быть интерпретирована как выбор оптимальных объемов выпуска продукции при ограничениях.

2. Решить задачу стохастического квадратичного программирования для п. 1.

$$M\{x_1^2 + x_2^2 + 0,1x_1 x_2 + ax_1 - 0,03x_2\} \Rightarrow \max ,$$

при ограничениях (зависят от случайных факторов), которые должны выполняться с доверительной вероятностями (рассмотреть 2 варианта для  $P_d = 0,997$  и  $P_d = 0,95$ )

$$bx_1 + cx_2 \leq d ,$$

$$x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0 .$$

Считать, что переменные  $x_1$  и  $x_2$  случайные  $x_1 = \bar{x}_1 + \alpha_1$ ,  $x_2 = \bar{x}_2 + \alpha_2$  где  $\bar{x}_1$ ,  $\bar{x}_2$  - детерминированные переменные (средние значения),  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  - независимые случайные переменные распределенные по нормальному закону с нулевыми средними и заданными среднеквадратическими отклонениями  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$ .

Задачу стохастического программирования решить для доверительных вероятностей 0,997 и 0,95. Требуется найти усредненные значения переменных  $x_1$  и  $x_2$ , обеспечивающих максимум квадратичного критерия. Сравнить результаты с решением задачи 1.

В отчете привести детерминированные оптимизационные модели для исходной задачи стохастического программирования при доверительных вероятностях 0,997 и 0,95. Привести в отчете оптимальные значения  $x_1$  и  $x_2$ , а также значения критерия для трех оптимизационных задач (одно- для п.1 и два – для п.2).

### 3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

#### Вопросы к зачету

1. Вероятностные модели в описании материальных потоков и финансовых потоков.
2. Основные методы построения вероятностных моделей логистики. Примеры построения моделей.
3. Вероятностные модели управления производственными системами при взаимодействии на рынке.
4. Вероятностная стратегия Курно взаимодействия двух фирм.
5. Адаптация в стратегии Курно.
6. Вероятностные динамические модели производственных систем (фирм).
7. Применение методов стохастического программирования для определения объемов выпуска продукции при случайном спросе на товар ограниченного срока годности.
8. Оптимальное управление по стохастическим моделям производственных систем (фирмы).
9. Управление фирмой по суммарному критерию с вероятностными ограничениями.
10. Вероятностные динамические модели в задачах управления запасами.
11. Определение оптимального размера поставок (заказа) при переменных и случайных издержках.
12. Вероятностные модели управления запасами при ограничениях на площадь склада.
13. Определения оптимального момента поставки (точки заказа) на многономенклатурный склад при случайном спросе.
14. Модели управление запасами с учетом транспортных ограничений и запаздываний при случайном спросе.
15. Модели управление запасами с учетом штрафов за неудовлетворенный спрос (при случайном спросе).
16. Анализ и минимизация логистических издержек для вероятностных моделей логистики.

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Балльные оценки для форм контроля промежуточной аттестации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Балльные оценки



Форма контроля	Максимальный балл промежуточной аттестации	Максимальный балл на конец семестра	Всего за семестр
Тестирование	20	20	40
Контрольная работа	20	20	40
Подготовка к зачету			20
Нарастающий итог	40	80	100

Пересчет баллов в оценки за промежуточную аттестацию представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Пересчет баллов в оценки за промежуточную аттестацию

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
$\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов на дату промежуточной аттестации (ПА)	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ПА	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ПА	3
$< 60\%$ от максимальной суммы баллов на дату ПА	2

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Зачет осуществляется в форме опроса по теоретической части дисциплины. На зачет студент допускается только после выполнения и сдачи преподавателю всех лабораторных работ.

Зачет проставляется студентам, выполнившим все задания по лабораторным работам и ответившим на вопросы к зачету с оценкой не ниже «удовлетворительно».