

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 » \_\_\_\_\_ 2022 г.



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

**Стохастическое моделирование цепей поставок**

по направлению подготовки

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:

**Обработка данных, управление и исследование сложных систем**

ОС составил(и):

канд. техн. наук, доцент  
доцент кафедры прикладной математики



С.С. Катаева

Рецензент:

канд. физ.-мат. наук, доцент,  
доцент кафедры прикладной математики



И.Ю. Гендрина

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 ее формирования.

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

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

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

<p>ПК-2 Способен осуществить согласование требований к системе и подсистеме, разработку методик выполнения аналитических работ, управление процессами разработки и сопровождения требований к системе и подсистемам, управление качеством системы и подсистем, осуществить анализ проблемных ситуаций.</p>	<p>ИПК-2.1 Реализовывает в виде математической модели согласование требований к системе и подсистемам.</p> <p>ИПК-2.2 Разрабатывает алгоритмы выполнения аналитических работ по анализу математической модели системы и подсистем..</p> <p>ИПК-2.3 Выполняет и формализует управление процессами разработки и сопровождения требований к системе и подсистемам..</p> <p>ИПК-2.4 На основе математической модели системы и подсистем формализует управление качеством работы системы и подсистем, производит анализ проблемных ситуаций..</p>	<p>ОР-2.1. Обучающийся будет: <b>Знать:</b> базовые и методологические основы построения математических моделей</p> <p>ОР-2.2. Обучающийся будет: <b>Владеть:</b> современными теоретическими подходами к описанию научных проблем, возникающих в области прикладной математики</p> <p>ОР-2.3. Обучающийся будет: <b>Уметь:</b> выбирать для реальных систем адекватные дискретные математические модели</p> <p>ОР-2.4. Обучающийся будет: <b>Владеть:</b> способами формализации управления качеством работы системы и подсистем, анализа проблемных ситуаций..</p>	<p>Сформированные систематические знания, умения и навыки</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, и в целом успешно усвоенные, но сопровождающиеся отдельными ошибками умения и навыки</p>	<p>Общие, но не структурированные знания и, в целом успешно усвоенные, но не систематически осуществляемые умения и навыки</p>	<p>Фрагментарные знания, частично освоенные умения и навыки</p>
--	--	--	---	---	--	---

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Тема 1. Цепи поставок: принципы исследования и моделирования	ОР-2.1, ОР-2.2, ОР-2.4	Индивидуальные практические задания по теме 1
2.	Тема 2. Основы оптимизационного моделирования	ОР-2.1, ОР-2.2, ОР-2.4	Индивидуальные практические задания по теме 2
3.	Тема 3. Стохастическое программирование	ОР-2.1, ОР-2.2, ОР-2.4	Индивидуальные практические задания по теме 3
4.	Тема 4. Многокритериальная оптимизация	ОР-2.1, ОР-2.2, ОР-2.4	Индивидуальные практические задания по теме 4
2.	Тема 5. Экономико-математические модели цепей поставок и алгоритмы оптимизации	ОР-2.3	Индивидуальные практические задания по теме 5

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

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине:

Примеры задач:

Задача 1. С помощью метода деформируемого многогранника найти минимум функции:

$$z = a(x-b)^2 + c(y-d)^2 + (by-dx)^2 + e, \quad a = 1, b = 4, c = 10, d = 3, e = 12.$$

Для расчетов задать:  $R = 0.8, M = 3$ .

Задача 2. С помощью адаптивного случайного поиска найти минимум функции:

$$z = a(x-b)^2 + c(y-d)^2 + e, \quad a = 1, b = 4, c = 10, d = 3, e = 12.$$

Для расчетов задать:  $R = 0.8, M = 3$ .

Задача 3. Написать программу, реализующую двухкритериальный алгоритм Джонсона для произвольного количества станков и времени обработки станков на линиях **1** и **2**. Провести тестовые расчеты для следующих данных:

Шифр детали		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>	<b>Ж</b>	<b>З</b>	<b>И</b>	<b>К</b>
Время обработки на станках	<b>1</b>	2	5	3	7	1	2	4	5	6	3
	<b>2</b>	5	2	4	6	7	5	1	2	4	7

Задача 4. Решить задачу многокритериальной оптимизации

$$Z_1(x) = x_1 + x_2 \rightarrow \max, \delta_1 = 2$$

$$Z_2(x) = -3x_1 + 5x_2 \rightarrow \max, \delta_2 = 1.5$$

$$Z_3(x) = x_1 - 2x_2 \rightarrow \max$$

$$x_1 + x_2 \geq 2$$

$$2x_1 - 3x_2 \leq 6$$

$$0 \leq x_1 \leq 4, \quad x_2 \leq 6$$

Задача 5. Размещение производства.

Леонид Арбалетов предполагает открыть новую фабрику в Туле, Ульяновске или Ижевске для производства оптических прицелов. Он провел оценку будущих фиксированных и переменных затрат.

<i>Место</i>	<i>Фиксированные затраты в год, тыс. руб.</i>	<i>Затраты на единицу продукта, тыс. руб.</i>		
		<i>Материалы</i>	<i>Труд</i>	<i>Накладные расходы</i>
<i>Ижевск</i>	<i>2000000</i>	<i>2.0</i>	<i>4.0</i>	<i>4.0</i>
<i>Ульяновск</i>	<i>1800000</i>	<i>2.5</i>	<i>7.5</i>	<i>7.5</i>
<i>Тула</i>	<i>1700000</i>	<i>10.0</i>	<i>20.0</i>	<i>20.0</i>

Нарисовать кривые общих затрат для каждого из трех мест. Указать максимальный объем производства, при котором следовало бы выбрать Ульяновск. Каков критический объем производства при выборе между Тулой и Ижевском?

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

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Несобственные задачи линейного программирования.
2. Метод деформируемого многогранника.
3. Метод случайного поиска по наилучшей пробе.
4. Метод пчелиного роя.
5. Метод Монте-Карло.
6. Задачи многокритериальной оптимизации.
7. Алгоритм Джонсона.
8. Метод скользящего допуска.
9. Методы календарного планирования.
10. Методы теории расписаний.
11. Методы размещения производства.

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

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

Индивидуальное практическое задание считается выполненным «верно», если выполняются следующие требования:

- получен правильный ответ на вопрос задания;
- представлен и аргументирован ход решения.

В противном случае задание не может считаться выполненным «верно».

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена. Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первая часть содержит два вопроса. Ответ на вопрос дается в развернутой форме. Вторая часть содержит одно задание, оформленное в виде практической задачи. Ответ предполагает решение задачи и краткую интерпретацию полученных результатов.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Допуск к экзамену – наличие выполненных не менее 60 % всех индивидуальных заданий.

Если студент не пропустил ни одного занятия, выполнил все индивидуальные задания и по каждому ответил на вопросы преподавателя, тем самым доказав самостоятельное выполнение, он освобождается от второй части экзаменационного билета – практического задания.

Оценка выставляется в 5-ой балльной шкале: оценка «отлично» выставляется в случае, если студент исчерпывающе отвечает на все вопросы; оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент в процессе ответа на вопросы допускает непринципиальные ошибки или неточности; оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент в процессе ответа на вопросы делает грубые ошибки, но показывает понимание сути вопросов и правильно использует научную терминологию; оценка «неудовлетворительно» выставляется в противном случае.