

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)

**Дискретные математические модели**

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
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>ИУК-1.1 Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику.</p> <p>ИУК-1.2 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации..</p> <p>ИУК-1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий.</p>	<p>ОР-1.1. Обучающийся будет: <b>Знать:</b> базовые и методологические основы построения дискретных математических моделей</p> <p>ОР-1.2. Обучающийся будет: <b>Уметь:</b> выбирать для реальных систем адекватные дискретные математические модели</p> <p>ОР-1.3. Обучающийся будет: <b>Владеть:</b> современными теоретическими подходами к описанию научных проблем, возникающих в области прикладной математики</p>	Сформированные систематические знания, умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, и в целом успешно усвоенные, но сопровождающиеся отдельными ошибками умения и навыки	Общие, но не структурированные знания и, в целом успешно усвоенные, но не систематически осуществляемые умения и навыки	Фрагментарные знания, частично освоенные умения и навыки

<p>ПК-5. Способен управлять получением, хранением, передачей, обработкой больших данных.</p>	<p>ИПК-5.1 Осуществляет мониторинг и оценку производительности обработки больших данных.</p> <p>ИПК-5.2 Использует методы и инструменты получения, хранения, передачи, обработки больших данных.</p> <p>ИПК-5.3 Разрабатывает предложения по повышению производительности обработки больших данных.</p>	<p>ОР-5.1 Обучающийся будет:</p> <p><b>Знать:</b> методы анализа и обработки больших данных</p> <p>ОР-5.2 Обучающийся будет:</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения задач анализа, хранения и обработки больших данных</p> <p>ОР-5.3 Обучающийся будет:</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять подбор методов анализа, хранения и обработки больших данных</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. Дискретная модель динамического программирования; Тема 2. Модели целочисленных задач линейного программирования	ОР-1.1	Индивидуальные практические задания по темам 1.,2
2.	Тема 3. Графы и сети	ОР-5.1	Индивидуальные практические задания по теме 3

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

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине (индивидуальные практические задания).

1. Задача об инвестициях.

Необходимо спланировать распределение средств, имеющихся в количестве  $R$ , между  $N$  предприятиями, чтобы суммарный доход был максимальным.

$R=30$ ,  $N=3$ , средства выделяются кратно  $10$ , функция дохода приведена в таблице:

$u_k \setminus k$	1	2	3
10	5	2	3
20	7	8	6
30	8	15	9

2. Задача складирования.

Планируется использование склада ёмкости  $C$  для хранения некоторого продукта в течение  $k$  ед. времени. В начале каждого временного интервала принимается решение об объеме закупок и продаж (в произвольной последовательности).

Необходимо так спланировать закупки-продажи, чтобы суммарная прибыль была максимальна.

$C=10$ ,  $k=6$ , цены закупок ( $\alpha_k$ ) и продаж ( $\beta_k$ ) даны в таблице:

$k$	1	2	3	4	5	6
$\alpha_k$	27	26	18	13	14	22
$\beta_k$	28	10	9	11	29	32

3. Задача о замене оборудования.

Планируется использование автомобиля в течение 8 лет. Цена нового автомобиля  $P=15000$ . Эксплуатационные расходы за год на содержание нового автомобиля  $r(0)=150$ . Эксплуатационные расходы за год на содержание автомобиля возраста  $t$  лет  $r(t)$  и ликвидационная стоимость автомобиля возраста  $t$  лет  $\varphi(t)$  даны в таблице:



<i>k</i>										7	3	
<i>l</i>												
<i>m</i>												8

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Общее описание модели ДП.
2. Принцип оптимальности. Уравнение Беллмана.
3. Вычислительная схема "обратного хода".
4. Задача распределения ресурсов.
5. Постановка задачи оптимального распределения ресурсов.
6. Динамическая модель задачи оптимального распределения ресурсов.
7. Динамическая модель задачи складирования, когда покупка предшествует продаже.
8. Динамическая модель задачи складирования, когда продажа предшествует покупке.
9. Динамическая модель задачи о замене оборудования производящего продукцию.
10. Динамическая модель задачи о замене оборудования не производящего продукцию.
11. Задача о назначениях. Венгерский метод.
12. Метод ветвей и границ.
13. Алгоритм построения неориентированных покрывающих деревьев.
14. Алгоритм Дейкстры поиска на графе кратчайшего пути.
15. Отличие алгоритма Форда от алгоритма Дейкстры.
16. Обнаружение отрицательного контура.
17. Алгоритм Флойда определения всех кратчайших путей на графе.
18. Задача об узких местах.
19. Задача с усилениями.
20. Сетевые графики. Метод критического пути.
21. Алгоритм поиска увеличивающей цепи на графе.
22. Алгоритм поиска максимального потока на графе.
23. Алгоритм поиска потока минимальной стоимости на графе.
24. Алгоритм поиска максимального динамического потока на графе.
25. Алгоритм построения чередующегося дерева.
26. Алгоритм выбора паросочетания максимальной мощности.
27. Задача почтальона.
28. Задача коммивояжера.

#### **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.