

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

« 17 » мар 2022 г.



Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

(Оценочные средства по дисциплине)

**Дискретные математические модели**

Направление подготовки

**09.04.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) подготовки :

**Цифровизация государственного и муниципального управления**

ОС составил:

канд. техн. наук, доцент,  
доцент кафедры прикладной математики



С.С. Катаева

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 \_\_\_\_\_ 20 г. № \_\_\_\_\_

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 разрабатываются в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включает в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### 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 | ИУК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику. | ОР-1.1.1. Обучающийся сможет:<br>- использовать результаты прикладной математики для освоения, адаптации новых методов решения задач в области построения дискретных математических моделей реальных объектов. | Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику. Демонстрация высокого уровня умений по адаптации новых методов, реализации и анализу полученного решения в области построения дискретных математических моделей реальных объектов. | Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику, но допускает неточности. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения по адаптации новых методов, реализации и анализу полученного решения в области построения дискретных математических моделей реальных объектов. | Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику, но допускает ошибки. Частичные, фрагментарные умения по адаптации новых методов, реализации и анализу полученного решения в области построения дискретных математических моделей реальных объектов. | Не выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет её многофакторный анализ и диагностику. Отсутствие умений по адаптации новых методов, реализации и анализу полученного решения в области построения дискретных математических моделей реальных объектов. |

|  |   |   |  |  |   |   |
|--|---|---|--|--|---|---|
|  |   |   |  | дискретных математических моделей реальных объектов.   | моделей реальных объектов.  |   |
|  | ИУК-1.2. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации. | ОР-1.2.1. Обучающийся сможет:<br>- реализовать и совершенствовать новые методы решения прикладных задач при построении дискретных математических моделей реальных объектов. | Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации. Демонстрация высокого уровня умений реализовать и совершенствовать новые методы решения прикладных задач при построении дискретных математических моделей реальных объектов | Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации, но допускает неточности. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения реализовать и совершенствовать новые методы решения прикладных задач при построении дискретных математических моделей реальных объектов | Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации, но допускает ошибки. Частичные, фрагментарные умения реализовать и совершенствовать новые методы решения прикладных задач при построении дискретных математических моделей реальных объектов | Не осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации. Отсутствие умений реализовать и совершенствовать новые методы решения прикладных задач при построении дискретных математических моделей реальных объектов |

|   |   |  |   |   |  |  |
|---|---|--|---|---|--|--|
|   | ИУК-1.3. Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий. | ОР-1.3.1. Обучающийся сможет:<br>- проводить качественный и количественный анализ полученного решения с целью построения оригинального варианта дискретных математических моделей реальных объектов. | Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий<br>Демонстрация высокого уровня умений проводить качественный и количественный анализ полученного решения с целью построения оригинального варианта дискретных математических моделей реальных объектов | Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий, но допускает неточности<br>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения проводить качественный и количественный анализ полученного решения с целью построения оригинального варианта дискретных математических моделей реальных объектов | Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий, но допускает ошибки<br>Частичные, фрагментарные умения проводить качественный и количественный анализ полученного решения с целью построения оригинального варианта дискретных математических моделей реальных объектов | Не предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий<br>Отсутствие умений проводить качественный и количественный анализ полученного решения с целью построения оригинального варианта дискретных математических моделей реальных объектов |
| ПК-4. Способен управлять получением, хранением, передачей, обработкой больших данных. | ИПК-4.1. Осуществляет мониторинг и оценку производительности обработки больших данных.                      | ОР-4.1.1 Обучающийся сможет:<br>- разрабатывать дискретные математические модели в области прикладной математики и информатики.<br>профессиональной деятельности.                                    | Осуществляет мониторинг и оценку производительности обработки больших данных<br>Демонстрация высокого уровня  | Осуществляет мониторинг и оценку производительности обработки больших данных, но допускает неточности<br>В целом  | Осуществляет мониторинг и оценку производительности обработки больших данных, но допускает ошибки  | Не осуществляет мониторинг и оценку производительности обработки больших данных<br>Отсутствие умений выбирать для  |

|   |  |   |   |   |  |   |
|---|--|---|---|---|--|---|
|   |  |   | <p>умения выбирать для реальных систем адекватные математические модели; математически корректно применять методы исследования предлагаемых моделей; получать основные характеристики исследуемых моделей; выполнять интерпретацию математических результатов</p> | <p>успешные, но содержащие отдельные пробелы умения, выбирать для реальных систем адекватные математические модели; математически корректно применять методы исследования предлагаемых моделей; получать основные характеристики исследуемых моделей; выполнять интерпретацию математических результатов в базовом (стандартном) объеме</p> | <p>Частичные, фрагментарные умения выбирать для реальных систем адекватные математические модели; математически корректно применять методы исследования предлагаемых моделей; получать основные характеристики исследуемых моделей; выполнять интерпретацию математических результатов</p> | <p>реальных систем адекватные математические модели; математически корректно применять методы исследования предлагаемых моделей; получать основные характеристики исследуемых моделей; выполнять интерпретацию математических результатов</p> |
| ИПК-4.2. Использует методы и инструменты получения, хранения, передачи, обработки больших данных. | ОП-4.2.1 Обучающийся сможет: - анализировать дискретные математические модели для решения прикладных задач | Использует методы и инструменты получения, хранения, передачи, обработки больших данных. Демонстрация высокого уровня | Использует методы и инструменты получения, хранения, передачи, обработки больших данных, но допускает неточности  | Использует методы и инструменты получения, хранения, передачи, обработки больших данных, но допускает ошибки  | Не использует методы и инструменты получения, хранения, передачи, обработки больших данных. Отсутствие умений анализировать  |   |

|  |  |  |  |   |   |   |
|--|--|--|--|---|---|---|
|  |  |  | умений анализировать дискретные математические модели для решения прикладных задач   | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения анализировать дискретные математические модели для решения прикладных задач  | Частичные, фрагментарные умения анализировать дискретные математические модели для решения прикладных задач | дискретные математические модели для решения прикладных задач |
| ИПК-4.3. Разрабатывает предложения по повышению производительности обработки больших данных. | ОР-4.3.1 Обучающийся сможет:<br>- разрабатывать и анализировать новые дискретные математические модели для прикладных задач профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики. | Разрабатывает предложения по повышению производительности обработки больших данных, Демонстрация высокого уровня умений разрабатывать и анализировать новые дискретные математические модели для прикладных задач профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики. | Разрабатывает предложения по повышению производительности обработки больших данных, но допускает неточности В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения разрабатывать и анализировать новые дискретные математические модели для прикладных задач профессионально й деятельности в области прикладной математики и информатики. | Разрабатывает предложения по повышению производительности обработки больших данных, но допускает ошибки Частичные, фрагментарные умения разрабатывать и анализировать новые дискретные математические модели для прикладных профессиональн ой деятельности в области прикладной математики и информатики. | Не разрабатывает предложения по повышению производительности обработки больших данных                       |   |

## 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.     | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-4.1.1, ОР-4.2.1, ОР-4.3.1. | Индивидуальные задания, вопросы для проведения промежуточной аттестации. |
| 2. | Тема 2. Модели целочисленных задач линейного программирования | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-4.1.1, ОР-4.2.1, ОР-4.3.1. | Индивидуальные задания, вопросы для проведения промежуточной аттестации  |
| 3. | Раздел 3. Графы и сети  | ОР-1.1.1, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-4.1.1, ОР-4.2.1, ОР-4.3.1. | Индивидуальные задания, вопросы для проведения промежуточной аттестации  |

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

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Формами проведения текущего контроля являются индивидуальные задания.

### Индивидуальные задания:

1. Найти решение венгерским методом заданной задачи о назначениях.
2. Найти решение заданной задачи распределения ресурсов, используя вычислительную схему обратного хода.
4. Найти решение заданной задачи складирования.
5. Найти решение заданной задачи о замене оборудования.
9. Построить на заданном графе неориентированное дерево с заданными свойствами.
10. Отыскать методом Форда кратчайший путь до всех вершин заданного графа из заданной вершины.
11. Выявить на заданном графе контур отрицательной длины.
12. Найти методом Флойда все кратчайшие пути на заданном графе.
13. Построить на заданной сети максимальный поток из заданных вершин-источников в заданные вершины-стоки.
14. Найти на заданном графе паросочетание максимальной мощности.
15. Построить критические пути на заданном сетевом графике.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для проведения промежуточной аттестации

1. Задача о назначениях. Венгерский метод.



2. Модель динамического программирования. Общие положения. Уравнение Беллмана.
3. Вычислительная схема «обратного хода».
4. Модель динамического программирования для задачи распределения ресурсов.
5. Модель динамического программирования для задачи складирования.
6. Модель динамического программирования для задачи о замене оборудования.
7. Алгоритм построения неориентированного покрывающего дерева.
8. Алгоритмы поиска кратчайшего пути Дейкстры, Форда.
9. Поиск всех кратчайших путей. Алгоритм Флойда.
10. Определение понятия поток в сети.
11. Поиск увеличивающей цепи.
12. Алгоритм поиска максимального потока.
13. Динамические потоки. Поиск максимального динамического потока.
14. Алгоритм выбора паросочетания максимальной мощности.
15. Задача почтальона для неориентированного, ориентированного и смешанного графа.
16. Задача коммивояжера. Условия существования гамильтонова контура.

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

4.1. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Допуск к экзамену – наличие выполненных не менее 60 % всех индивидуальных заданий. Студент на экзамен получает два вопроса. Оценка выставляется по пяти балльной шкале согласно критериям, указанным в п.1 фонда оценочных средств.