

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

2023 г.



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

**Теория графов**

по направлению подготовки

**09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль) подготовки :

**Разработка программного обеспечения в цифровой экономике**

ОС составил:

канд. техн. наук, доцент,  
доцент кафедры теоретических основ информатики



Ю.Л. Костюк

Рецензент:

канд техн. наук, доцент,  
доцент кафедры теоретических основ информатики



А.Л. Фукс

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

Протокол от 08.06.2023 №2

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 разрабатываются 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>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</p>	<p>ИОПК-1.1 Обладает необходимыми естественнонаучными и общепрофессиональными знаниями для исследования информационных систем и их компонент</p>	<p>ОП-1.1.1 - знает основы теории графов, необходимые методы теории графов для успешного изучения других дисциплин профилизации; ОП-1.1.2 – способен решать типовые задачи, применяя понятия теории графов</p>	<p>Обладает необходимыми естественнонаучными и общепрофессиональными знаниями для исследования информационных систем и их компонент Демонстрация высокого уровня знаний основ теории графов, необходимых методов теории графов для успешного изучения других дисциплин профилизации Демонстрация высокого уровня умений решать типовые задачи, применяя понятия теории графов</p>	<p>Обладает необходимыми естественнонаучными и общепрофессиональными знаниями для исследования информационных систем и их компонент, но допускает неточности Сформированные знания основ теории графов, необходимых методов теории графов для успешного изучения других дисциплин профилизации содержат отдельные пробелы Сформированные умения решать типовые задачи, применяя понятия теории графов содержат отдельные пробелы</p>	<p>Обладает необходимыми естественнонаучными и общепрофессиональными знаниями для исследования информационных систем и их компонент, но допускает ошибки Фрагментарное знание основ теории графов, необходимых методов теории графов для успешного изучения других дисциплин профилизации Фрагментарное умение решать типовые задачи, применяя понятия теории графов</p>	<p>Не обладает необходимыми естественнонаучными и общепрофессиональными знаниями для исследования информационных систем и их компонент Отсутствие знаний основ теории графов, необходимых методов теории графов для успешного изучения других дисциплин профилизации Отсутствие умений решать типовые задачи, применяя понятия теории графов</p>
---	--	--	---	--	--	--

	<p>ИОПК-1.2 Использует фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и инженерных наук в профессиональной деятельности</p>	<p>ОП-1.2.1 – умеет решать стандартные задачи теории графов.</p>	<p>Использует фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и инженерных наук в профессиональной деятельности Демонстрация высокого уровня умений решать типовые задачи, применяя понятия теории графов</p>	<p>Использует фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и инженерных наук в профессиональной деятельности, но допускает неточности Сформированные умения решать типовые задачи, применяя понятия теории графов содержат отдельные пробелы</p>	<p>Использует фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и инженерных наук в профессиональной деятельности, но допускает ошибки Фрагментарное умение решать типовые задачи, применяя понятия теории графов</p>	<p>Не использует фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и инженерных наук в профессиональной деятельности Отсутствие умений решать типовые задачи, применяя понятия теории графов</p>
--	--	--	---	---	---	--

	<p>ИОПК-1.3 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общетехнических наук для моделирования и анализа задач</p>	<p>ОП-1.3.1 – знает постановки стандартных задач в области теории графов и алгоритмы их решения. ОП-1.3.2 – способен применять на практике знания теории графов для задач программирования</p>	<p>Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общетехнических наук для моделирования и анализа задач Демонстрация высокого уровня знаний постановки стандартных задач в области теории графов и алгоритмы их решения Демонстрация высокого уровня способностей применять на практике знания теории графов для задач программирования</p>	<p>Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общетехнических наук для моделирования и анализа задач, но допускает неточности Сформированные знания в области постановки стандартных задач в области теории графов и алгоритмы их решения содержат отдельные пробелы Сформированные способности применять на практике знания теории графов для задач программирования содержат отдельные пробелы</p>	<p>Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общетехнических наук для моделирования и анализа задач, но допускает ошибки Фрагментарное знание постановки стандартных задач в области теории графов и алгоритмы их решения Фрагментарные способности применять на практике знания теории графов для задач программирования</p>	<p>Не применяет фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общетехнических наук для моделирования и анализа задач Отсутствие знаний в области постановки стандартных задач в области теории графов и алгоритмы их решения Отсутствие способностей применять на практике знания теории графов для задач программирования</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.	Основные понятия и определения	ОР-1.1.2, ОР-1.3.1	Вопросы по теории раздела 1.
2.	Связность графов	ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.3.2	Вопросы по теории раздела 2.
3.	Цикломатика графов	ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.3.2	Вопросы по теории раздела 3.
4.	Потоки в сетях	ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.3.2	Вопросы по теории раздела 4.
5.	Экстремальные части графов	ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.3.2	Вопросы по теории раздела 5.
6.	Задачи раскраски вершин и ребер графа	ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.3.2	Вопросы по теории раздела 6.
7.	Алгоритмы решения задач на взвешенных графах.	ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.3.2	Вопросы по теории раздела 7.
8.	Применение графов для задач программирования	ОР-1.1.1, ОР-1.1.2, ОР-1.2.1, ОР-1.3.1, ОР-1.3.2	Вопросы по теории раздела 8.

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

3.1. Задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине:

Примеры заданий для контрольной работы:

Типовые задания для контрольной работы № 1.

1. Найти число маршрутов длины 3 между всеми вершинами в графе
2. Найти кратчайшую цепь из вершины 1 в вершину 6 в графе с матрицей весов (алгоритмы Форда-Беллмана и Дейкстры)

Типовые задания для контрольной работы № 2.

1. Цикломатическое число, дерево, каркас графа. Кратчайший каркас во взвешенном графе.
2. Найти кратчайший каркас в графе с матрицей весов

Типовые задания для контрольной работы № 3.

1. Задача о максимальном потоке в сети. Теорема и алгоритм Форда – Фалкерсона нахождения максимального потока в сети.
2. Найти максимальный поток в графе с указанными пропускными способностями.

3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Список вопросов для проведения промежуточной аттестации:

1. Предмет теории графов.
2. Граф как бинарное отношение.
3. Граф как отображение.
4. Задание графа с помощью трехместного предикат
5. Задание графа с помощью матриц
6. Маршруты, цепи, циклы, пути.
7. Достижимость, матрица достижимости.
8. Компоненты связности.

9. Кратчайшие пути и цепи во взвешенном графе.
10. Алгоритм Форда-Беллмана нахождения кратчайших цепей/путей во взвешенном графе.
11. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайших цепей/путей во взвешенном графе.
12. Поиск в глубину и в ширину на графе
13. Эйлеровы цепи и циклы.
14. Гамильтоновы цепи и циклы.
15. Задача коммивояжера.
16. Цикломатическое число, его свойства.
17. Деревья. Каркас графа.
18. Нахождение каркаса графа.
19. Нахождение каркаса взвешенного графа.
20. Алгоритм Прима.
21. Задача о максимальном потоке в сети.
22. Теорема Форда – Фалкерсона о максимальном потоке в сети
23. Алгоритм Форда – Фалкерсона нахождения максимального потока в сети.
24. Экстремальные части графа.
25. Максимальные полные и пустые подграфы.
26. Минимальные покрытия.
27. Максимальные и наибольшие паросочетания
28. Задача раскраски вершин графа
29. Алгоритм Магу раскраски вершин.
30. Приближенный метод раскраски вершин.

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

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

Оценка	Форма записи прописью	Численное значение	Критерий оценивания	Перевод в традиционную шкалу
5+	Отл-плюс	5,3	Обучающийся показал творческое отношение к обучению, в совершенстве овладел всеми теоретическими вопросами, показал все требуемые умения и навыки в работе с программными продуктами.	Отлично
5	Отлично	5,0	Обучающийся показал отличный уровень владения всеми теоретическими вопросами, показал все	



5-	Отл-минус	4,7	требуемые умения и навыки в работе с программными продуктами.	
4+	Хор-плюс	4,3	Обучающийся овладел всеми теоретическими вопросами, частично показал основные умения и навыки в работе с программными продуктами.	Хорошо
4	Хорошо	4,0		
4-	Хор-минус	3,7		
3+	Уд-плюс	3,3	Обучающийся имеет недостаточно глубокие знания по теоретическим разделам дисциплины, показал не все основные умения и навыки в работе с программными продуктами.	Удовлетворительно
3	Удовл.	3,0		
3-	Уд-минус	2,7	Обучающийся имеет недостаточно глубокие знания по теоретическим разделам дисциплины, показал не все основные умения и навыки в работе с программными продуктами. Минимально возможный допустимый уровень владения предметом.	

2+	Неуд-плюс	0	Обучающийся имеет существенные пробелы по отдельным теоретическим разделам дисциплины и не владеет основными умениями и навыками в работе с программными продуктами, но с возможностью повторной пересдачи экзамена	Неудовлетворительно
2	Неудовл.	0	Обучающийся имеет существенные пробелы по отдельным теоретическим разделам дисциплины и не владеет основными умениями и навыками в работе с программными продуктами, требуется повторное изучение дисциплины	

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Видом промежуточной аттестации является зачет с оценкой. Оценка за промежуточную аттестацию по дисциплине выставляется как среднеарифметическая итогов текущего контроля успеваемости. При условии сдачи всех частей текущей аттестации на положительную оценку.