

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 21.08.2023 03:05:37  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7479cb266eb4c99db1ba819

*Приложение А*

**(обязательное к рабочей программе дисциплины)**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Теория графов»**

Уровень образования

Бакалавриат

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата/  
магистратуры/специальность

01.03.02-« Прикладная математика и ин-  
форматика»

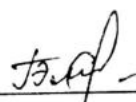
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготов-  
ки/специализация

«Системное программирование и компью-  
терные технологии»

(наименование)

**Разработчик**

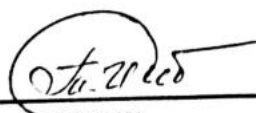
  
подпись

Г.С. Эседова

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры ПМИИ от 11.09.2019 года, протокол № 1.

Зав. кафедрой

  
подпись

Т.И. Исабекова, к.ф.-м.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Махачкала, 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
    - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
  - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
  - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
  - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## **1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств**

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Теория графов» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02-«Прикладная математика и информатика»

Задачи фонда оценочных средств заключаются в контроле и оценке входных, текущих, промежуточных и остаточных знаний студента на соответствие их компетенциям, предусмотренным в рабочей программе дисциплины.

Рабочей программой дисциплины «Теория графов» предусмотрено формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем <sup>1</sup>
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа.	Знает и понимает универсальный характер законов математической логики, роль и место математики в системе наук; Знает терминологию алгебры логики, основные приемы логических доказательств.	Тема 1: «Введение. Графы» Тема 2: «Матрицы инцидентности. Понятия смежности и инцидентности».
	УК-1.2. Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач.	Знает терминологию теории информации и кодирования Знает как применять законы математической логики в различных областях человеческой деятельности, делать научно обоснованные выводы и обобщения	Тема 1: «Введение. Графы» Тема 2: «Матрицы инцидентности. Понятия смежности и инцидентности».
	УК-1.3. Владеть: - методами поиска, сбора и обра-	Умеет применять существующие алгоритмы, языки и системы программиро-	Тема 3: «Эквивалентные или изоморфные графы»

<sup>1</sup> Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

	ботки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.	вания для решения специальных задач Владеет законами логики математических рассуждений.	Тема 4. «Элементы графа. Маршрут графа. Цепь. Цикл. Путь и контур. Связный граф. Полный граф»
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики	Знает основные элементы теории графов и способы их представления; Знает алгоритмы обхода графов в глубину и ширину;	Тема 1: «Введение. Графы»
	ОПК-1.2 Уметь применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач.	Знает алгоритмы поиска кратчайших расстояний графов; Знает алгоритмы поиска минимальных остовов.	Тема 2: «Матрицы инцидентности. Понятия смежности и инцидентности».
	ОПК-1.3 Знать основные понятия и методы специальных глав математики	Знает алгоритмы поиска кратчайших расстояний графов; Знает алгоритмы поиска минимальных остовов.	Тема 3: «Эквивалентные или изоморфные графы»
	ОПК-1.4 Уметь решать типовые примеры и задачи специальных глав математики	Знает основные элементы теории графов и способы их представления; Знает алгоритмы обхода графов в глубину и ширину;	Тема 4. «Элементы графа. Маршрут графа. Цепь. Цикл. Путь и контур. Связный граф. Полный граф»
	ОПК-1.5 Знать базовые понятия, фундаментальные законы и принципы механики, электричества и электромагнетизма, физики колебаний и волн, термодинамики, статистической и квантовой физики, составляющие основу современной физической картины мира	Умеет применять полученные знания при изучении других предметов;	Тема 4. «Элементы графа. Маршрут графа. Цепь. Цикл. Путь и контур. Связный граф. Полный граф»
	ОПК-1.6 Уметь объяснять физические явления и процессы, применять физи-	Умеет реализовывать подобные алгоритмы посредством языка программирования	Тема 5 : «Турнир. Плоские и планарные графы».

	<p>ческие законы, модели, принципы в образовательной и профессиональной деятельности, физически обосновывать явления окружающего мира</p>	<p>мирования.</p>	
<p>ОПК-1.7 Знать основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры</p>	<p>ОПК-1.8 Уметь решать типовые примеры и задачи высшей математики</p>	<p>Умеет применять полученные знания при изучении других предметов;</p>	<p>Тема 5 : «Турнир. Плоские и планарные графы».</p>
<p>ОПК-1.9 Владеть навыками применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>		<p>Умеет реализовывать подобные алгоритмы посредством языка программирования.</p>	<p>Тема 6: «Графы Куратовского. Формула Эйлера</p>
<p>ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1 Знать методы математического моделирования</p>	<p>Умеет решать алгоритмических задач на основании теории графов</p>	<p>Тема 7: «Деревья. Лес. Бинарные деревья. Задача о соединении городов»</p>
	<p>ОПК-3.2 Уметь разрабатывать и анализировать математические модели решаемых проблем и задач</p>	<p>Знает и понимает значимость математической науки для решения различных задач, возможности и границы использования математических методов, основные направления развития современной математики.</p>	<p>Тема 5 : «Турнир. Плоские и планарные графы».</p>
		<p>Умеет оценивать сложность задачи и выбирать эффективные алгоритмы решения при реализации прикладных задач;</p> <p>Умеет применять методы математических рассуждений на основе общих методов научного исследования и опыта решения научных проблем, применять</p>	<p>Тема 6: «Графы Куратовского. Формула Эйлера</p>

		<p>на практике методы системного анализа исследований в области математики; выявлять причинно-следственные связи, делать научно обоснованные выводы и обобщения</p> <p>Владеет культурой математического мышления, навыками аргументации и использования языка.</p>	<p>Тема 7: «Деревья. Лес. Бинарные деревья. Задача о соединении родов»</p>
<p>ОПК-3.3 Владеть навыками математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности</p>			



## 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Теория графов» определяется на следующих трех этапах:

1. Этап текущих аттестаций (текущие аттестации 1-3; СРС; КР)
2. Этап промежуточных аттестаций (зачет)

Таблица 2 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции						Этап промежуточной аттестации
	Этап текущих аттестаций						
	1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя			
1	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
		2	3	4	5	6	
		Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	+	нет	
УК-1	УК-1.1. Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа. УК-1.2. Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3. Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации;	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	+	нет	Вопросы для проведения зачета
		Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	+	нет	
		Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	+	нет	



	- методикой системного подхода для решения поставленных задач.							
ОПК-1	ОПК-1.1 Знать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	+			
	ОПК-1.2 Уметь применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач.	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	+			
	ОПК-1.3 Знать основные понятия и методы специальных глав математики	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	+			
	ОПК-1.4 Уметь решать типовые примеры и задачи специальных глав математики	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	+			
	ОПК-1.5 Знать базовые понятия, фундаментальные законы и принципы механики, электричества и электромагнетизма, физические колебаний и волн, термодинамики, статистической и квантовой физики, составляющие основу современной физической картины мира	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	+			
	ОПК-1.6 Уметь объяснять физические явления и процессы, применять физические законы, модели, принципы в образовательной и профессиональной деятельности, физически обосновывать явления окружающего мира	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	+			
	ОПК-1.7 Знать основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	+			
	ОПК-1.8 Уметь решать типовые примеры и задачи высшей математики	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	+			
	ОПК-1.9 Владеть навыками применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	+			
ОПК-3	ОПК-3.1 Знать методы математического моделирования	Контрольная	Контрольная	Контрольная	+			Вопросы для проведения зачета

	ОПК-3.2 Уметь разрабатывать и анализировать математические модели решаемых проблем и задач	работа №1 Контрольная работа №1	работа №2 Контрольная работа №2	работа №3 Контрольная работа №3	Вопросы для проведения зачета	
					нет	+
	ОПК-3.3 Владеть навыками математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	+	+

**СРС** – самостоятельная работа студентов;

**КР**– курсовая работа;

**ГМ** – графический материал;

Знак «+» соответствует формированию компетенции.

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Языки и методы программирования» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	<p>обладает необходимыми знаниями для их устранения.</p> <p>Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</p> <p>Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков</p>	<p>базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

## 2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибальная, двадцатибальная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
Пятибальная	двадцатибальная	Стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>- исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>- правильно формирует определения;</li> <li>- демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>- умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>- демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>- умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>- испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>- знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>- умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### **3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП**

#### **3.1. Задания и вопросы для входного контроля**

1. Понятие информации.
2. Единицы измерения информации.
3. Устройство для хранения информации.
4. Носители информации.
5. Структура персонального компьютера.
6. Технические средства ПК.
7. Понятие о программном обеспечении ПК.
8. Понятие алгоритма.
9. Общие сведения об алгоритмах линейной структуры. Примеры.
10. Общие сведения об алгоритмах циклической структуры. Примеры.
11. Общие сведения об алгоритмах разветвляющейся структуры. Примеры.
12. Простейшие операторы любого языка программирования высокого уровня.
13. Организация ввода-вывода на языках высокого уровня.
14. Правила записи арифметических выражений.
15. Охрана труда и техника безопасности работы на ЭВМ.
16. Назначение ЭВМ.

#### **3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций**

##### **Задания для текущих аттестаций**

##### ***Контрольные вопросы и задания для первой аттестации***

##### **Теоретические вопросы**

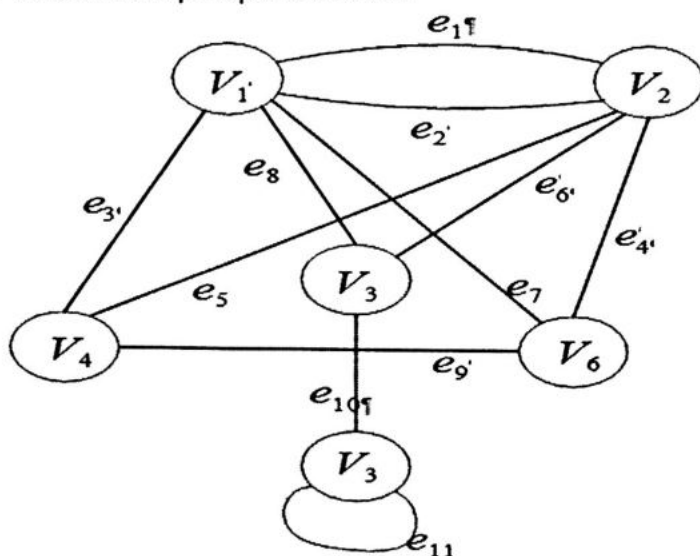
1. Типы графов.
2. Маршруты и связность.
3. Степени.
4. Задача Рамсея.
5. Экстремальные графы.
6. Графы пересечений.
7. Операции над графами.
8. Точки сочленения, мосты и блоки.
9. Что такое петля?
10. Дайте понятие смежности ребер и дуг?
11. Какие вершины являются четными, нечетными?
12. Какие графы называют ориентированными и неориентированными?
13. Дайте множественных ребер?
14. Какие графы называются полными?
15. Какие графы являются простыми?

##### **Практические задания к первой аттестации**

1) для данного графа укажите:

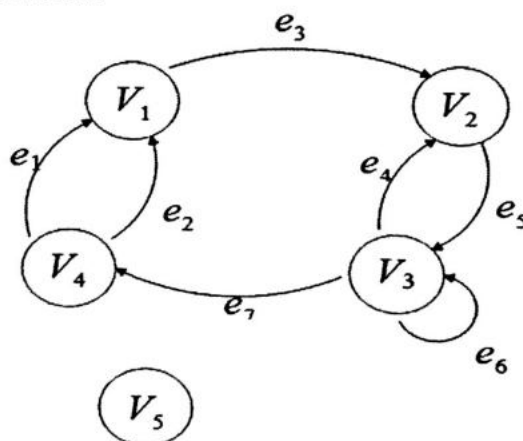
1. Пары смежных вершин.
2. Наличие петель.
3. Пары смежных дуг.

4. Количество вершин нечетной степени.
5. Множественные ребра
6. Смежные ребра и петли



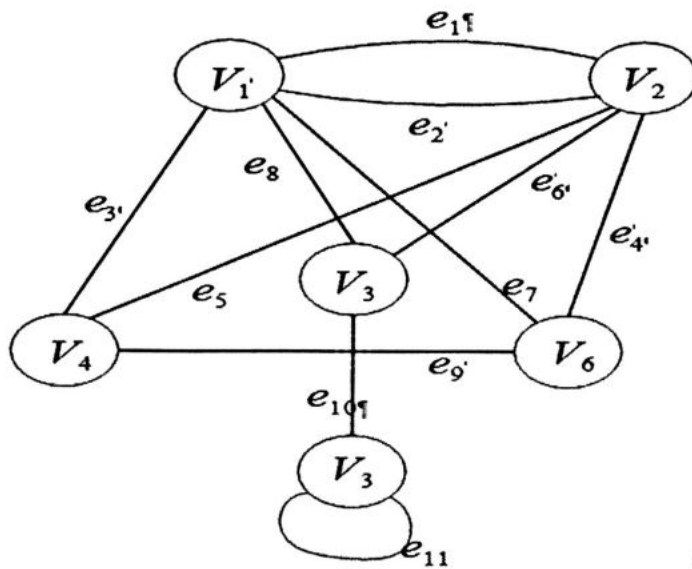
2) Для ориентированного графа укажите:

1. Пары смежных вершин.
2. Наличие петель.
3. Пары смежных дуг.
4. Количество вершин нечетной степени.
5. Множественные ребра
6. Смежные ребра и петли

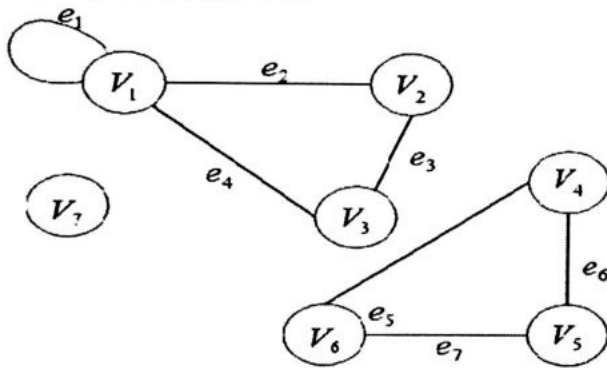


3) для данного графа постройте матрицу смежности и матрицу инцидентности:

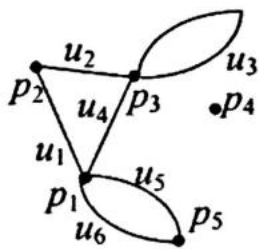




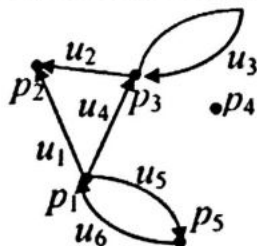
4) Для ориентированного графа постройте матрицу инцидентности и матрицу смежности:



5) Построить матрицу инцидентности для неориентированного графа:



6) Построить матрицу инцидентности для ориентированного графа



7) Восстановить геометрическое представление неориентированного графа по матрице инцидентности:

$$\begin{array}{cccccc}
 u_1 & u_2 & u_3 & u_4 & u_5 & u_6 \\
 \left( \begin{array}{cccccc}
 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\
 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0
 \end{array} \right) \begin{array}{l} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \\ p_4 \\ p_5 \end{array}
 \end{array}$$

8) Восстановить геометрическое представление ориентированного графа по матрице инцидентности:

$$\begin{array}{cccccc}
 u_1 & u_2 & u_3 & u_4 & u_5 & u_6 \\
 \left( \begin{array}{cccccc}
 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \\
 0 & 0 & -1 & 1 & 1 & 0
 \end{array} \right) \begin{array}{l} p_1 \\ p_2 \\ p_3 \\ p_4 \\ p_5 \end{array}
 \end{array}$$

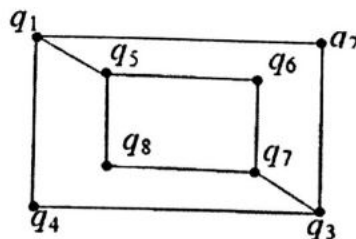
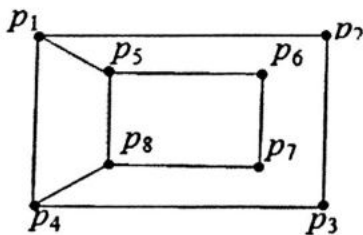
### Контрольные вопросы и задания для второй аттестации

#### Теоретические вопросы

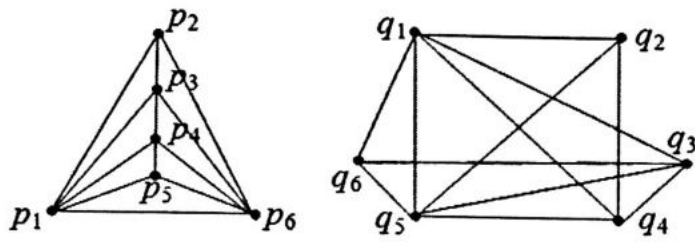
1. Способ доказательства изоморфизма двух графов с помощью матрицы инцидентности?
2. Дайте понятие изоморфизма?
3. Что такое эквивалентные графы?
4. Принцип изоморфизма?
5. Дайте понятие матрице инцидентности
6. Дайте понятие матрице смежности
7. Дайте понятие отрицательной инцидентности
8. Дайте понятие положительной инцидентности

#### Практические задания для второй аттестации

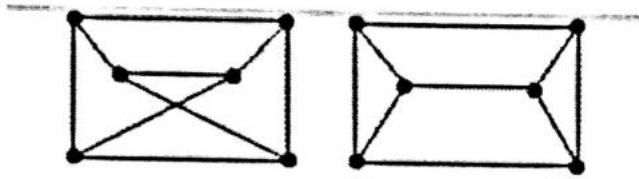
1. Показать, что два неориентированных графа неизоморфны



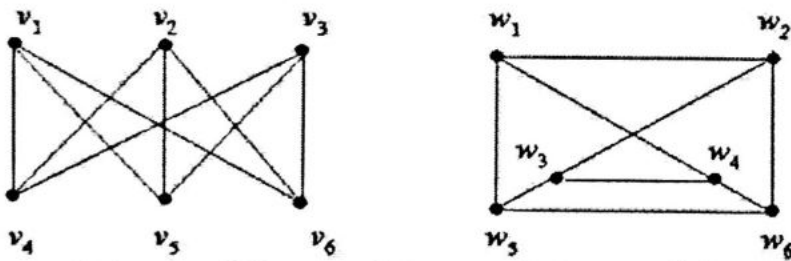
2. для двух неориентированных графов, представленных геометрически, показать их изоморфизм:



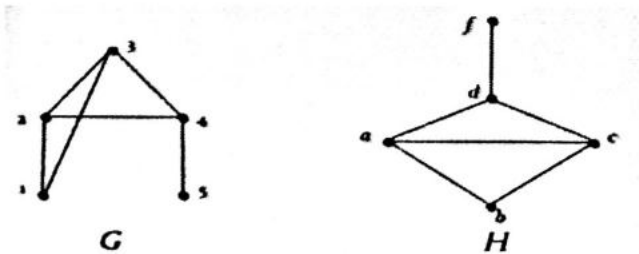
3. Показать, что два неориентированных графа не изоморфны :



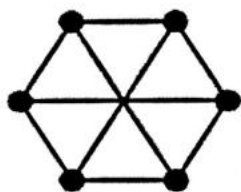
4. Показать, что графы изоморфны:



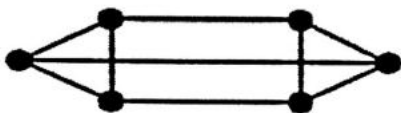
5. Показать, что графы изоморфны:



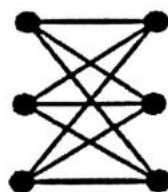
6. Какие из графов изоморфны:



$G_1$



$G_2$



$G_3$

7. К Какие из графов изоморфны:

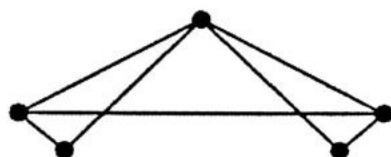
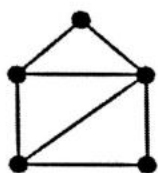
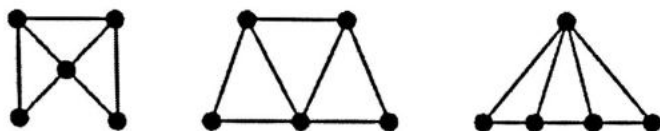


Рис.9.

8. Покажите, что два графа не изоморфны:

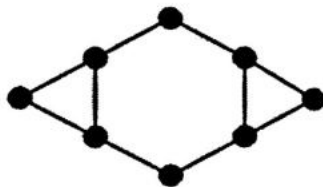
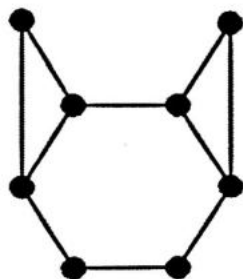
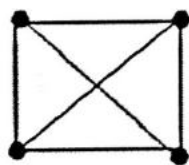
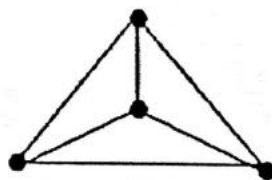


Рис.5.

9. Изоморфны ли графы?

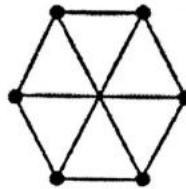
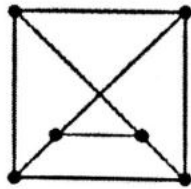
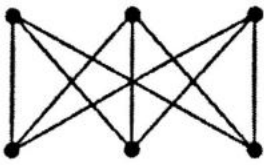


$A$



$B$

10. Изоморфны ли графы:



### Контрольные вопросы и задания для третьей аттестации Теоретические вопросы

1. Висячая или концевая и изолированная вершины? Висячее ребро?
2. Маршрут графа. Цепь?
3. Цикл. Простой, сложный и элементарный циклы?
4. Путь и контур?
5. Длина пути и контура?
6. Длина петли.
7. Связный граф?
8. Полный граф? Дайте определение Турнир?
9. Дайте определение Плоские и планарные графы?
10. Формула Эйлера и плоские графы?

### Практические задания для третьей аттестации

1. Нарисуйте плоский граф для: а) четырёхугольной пирамиды; б) октаэдра.
2. В стране 30 озёр, соединённых между собой 40 каналами так, что от каждого озера можно доплыть до любого другого. Сколько в этой стране островов?
3. Внутри квадрата отметили  $n$  точек и соединили их непересекающимися отрезками друг с другом и вершинами квадрата так, что квадрат разбился на треугольники. Сколько провели отрезков и сколько получилось треугольников?
4. В выпуклом многоугольнике провели несколько диагоналей; никакие три из них не пересекаются в одной точке. Получился граф, вершинами которого служат вершины данного многоугольника и внутренние точки пересечения диагоналей, а рёбрами — стороны многоугольника и соответствующие отрезки диагоналей. а) Назовём вершины полученного графа внутренними, если они отличны от вершин многоугольника; аналогично, назовём рёбра внутренними, если они отличны от сторон многоугольника. Докажите, что число внутренних рёбер равно сумме числа проведённых диагоналей и удвоенного числа внутренних вершин. б) Найдите число рёбер этого графа, если  $n$ -угольник оказался разбит на  $a$  треугольников и  $b$  четырёхугольников.
5. Семиугольник разбит на выпуклые пятиугольники и шестиугольники, причём так, что каждая его вершина служит вершиной не менее чем двух многоугольников разбиения. Докажите, что число пятиугольников не меньше 13
6. Во вписанном 100-угольнике провели несколько диагоналей. Они разбили многоугольник на 200 частей: 30 пятиугольников, 70 четырёхугольников и 100 треугольников. Найдите число точек пересечения проведённых диагоналей внутри 100-угольника.
7. Какое наибольшее число клеток доски  $9 \times 9$  можно разрезать по обеим диагоналям, чтобы при этом доска не распалась на несколько частей?
8. Из  $n$  правильных шестиугольников со стороной 1 сделали многоугольник на плоскости, склеивая шестиугольники по сторонам. Любые два шестиугольника либо имеют ровно одну общую сторону, либо вообще не имеют общих точек. Внутри многоугольника нет

дыр. При этом у каждого шестиугольника хотя бы одна сторона лежит на границе многоугольника. Какой наименьший периметр может иметь многоугольник при данных условиях?

9. В многограннике чёрные грани — правильные пятиугольники, а белые — правильные шестиугольники. В каждой вершине сходится по три грани. Сколько в этом многограннике чёрных граней?

10. На плоскости нарисован круг и три семейства прямых: в одном — 19 параллельных между собой прямых, в другом — 23 параллельных между собой прямых, в третьем — 36 параллельных между собой прямых. На какое наибольшее число частей прямые могут разбить круг?

### 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета)

#### Перечень зачетных вопросов (1 семестр)

1. Типы графов.
2. Маршруты и связность.
3. Степени.
4. Задача Рамсея.
5. Экстремальные графы.
6. Графы пересечений.
7. Операции над графами.
8. Точки сочленения, мосты и блоки.
9. Графы блоков и графы точек сочленения.
10. Описание деревьев.
11. Центры и центроиды.
12. Деревья блоков и точек сочленения.
13. Независимые циклы и коциклы.
14. Матроиды.
15. Связность и реберная связность.
16. Теорема Менгера.
17. Графические варианты теоремы Менгера.
18. Разбиения.
19. Графические разбиения.
20. Эйлеровы графы.
21. Гамильтоновы графы.
22. Характеризация реберных графов.
23. Реберные графы и обходы.
24. 1-факторизация.
25. 2-факторизация.
26. Древесность.
27. Покрытия и независимость.
28. Критические вершины и ребра.
29. Реберное ядро.
30. Плоские и планарные графы.
31. Теорема Понтрягина-Куратовского.
32. Характеризации планарных графов.
33. Род, толщина, крупность, число скрещиваний.
34. Хроматическое число.
35. Теорема о пяти красках.
36. Теорема о четырех красках.
37. Хроматический многочлен.
38. Матрица смежностей.
39. Матрица инциденций.
40. Матрица циклов.
41. Группа автоморфизмов графа.

42. Операции на группах подстановок.
43. Графы с данной группой.
44. Симметрические графы.
45. Помеченные графы.
46. Перечисление графов.
47. Перечисление деревьев.
48. Теорема перечисления степенной группы.
49. Орграфы и соединимость.
50. Ориентированная двойственность и бесконтурные орграфы.
51. Орграфы и матрицы

### **Вопросы для проверки остаточных знаний**

1. Типы графов. Маршруты и связность. Степени.
2. Задача Рамсея. Экстремальные графы.
3. Графы пересечений.
4. Операции над графами.
5. Точки сочленения, мосты и блоки.
6. Графы блоков и графы точек сочленения.
7. Описание деревьев.
8. Центры и центроиды.
9. Деревья блоков и точек сочленения.
10. Независимые циклы и коциклы.
11. Матроиды. Связность и реберная связность.
12. Теорема Менгера. Графические варианты теоремы Менгера.
13. Разбиения. Графические разбиения.
14. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы.
15. Характеризация реберных графов. Реберные графы и обходы.
16. 1-факторизация. 2-факторизация.
17. Древесность. Покрытия и независимость.
18. Критические вершины и ребра.
19. Реберное ядро. Плоские и планарные графы.
20. Теорема Понтрягина-Куратовского.
21. Характеризации планарных графов.
22. Род, толщина, крупность, число скрещиваний.
23. Хроматическое число.
24. Теорема о пяти красках. Теорема о четырех красках.
25. Хроматический многочлен.
26. Матрица смежностей.
27. Матрица инциденций. Матрица циклов.
28. Группа автоморфизмов графа.
29. Операции на группах подстановок.
30. Графы с данной группой.
31. Симметрические графы. Помеченные графы.
32. Перечисление графов. Перечисление деревьев.
33. Теорема перечисления степенной группы.
34. Орграфы и соединимость.
35. Ориентированная двойственность и бесконтурные орграфы.
36. Орграфы и матрицы.
37. Турниры.



### **3.3.2. Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения экзамена: (см. табл.8)**

- оценка «**отлично**»: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «**хорошо**»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «**удовлетворительно**»: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки «**неудовлетворительно**»: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).

## **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

В качестве методического материала рекомендуется использовать:

1. Положение о ФОС в ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» .
2. Положение ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» о модульно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студентов.
3. Процедура проведения оценочных мероприятий.

### **4.1. Процедура проведения оценочных мероприятий**

4.1.1. Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести устный опрос, письменные задания, контрольные работы.

Основные этапы текущего контроля:

- в конце каждой лекции или практического занятия студентам выдаются задания для внеаудиторного выполнения по соответствующей теме;

- срок выполнения задания устанавливается по расписанию занятий (к очередной лекции или практическому занятию);
- студентам, пропускающим занятия, выдаются дополнительные задания – представить конспект пропущенного занятия, написанный «от руки» с последующим собеседованием по теме занятия;
- подведение итогов контроля проводится по графику проведения текущего контроля;
- результаты оценки успеваемости заносятся в рейтинговую ведомость и доводятся до сведения студентов;
- студентам не получившим зачетное количество баллов по текущему контролю выдаются дополнительные задания на зачетном занятии в промежуточную аттестацию.

К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости обучающихся.

Недостатком является фрагментарность и локальность проверки. Компетенцию целиком, а не отдельные ее элементы (знания, умения, навыки) при подобном контроле проверить невозможно.

4.1.2. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов).

Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Достоинства: помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Основные формы промежуточной аттестации: зачет и экзамен.

Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Основные этапы промежуточной аттестации:

- зачетное занятие (экзамен) проводится по расписанию сессии;
- форма проведения занятия – письменная контрольная работа;
- вид контроля – фронтальный;
- требование к содержанию контрольной работы – дать краткий ответ на поставленный вопрос (задание);
- количество вопросов в зачетном задании;
- итоговая оценка определяется как сумма оценок, полученных в текущей аттестации и по результатам написания контрольной работы;
- проверка ответов и объявление результатов производится в день написания контрольной работы;
- результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении зачета).

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

При первой попытке ликвидации задолженности, во время зачетной недели или в течение сессии, студенту выдаются все задания по текущему контролю и промежуточной аттестации, по которым он не смог набрать зачетное количество баллов.

При ликвидации задолженности после сессии студенту выдаются для выполнения все задания по текущему контролю, кроме аналитического обзора, если он выполнен ранее, и вопросы зачетного занятия промежуточной аттестации, включая дополнительные вопросы по теме аналитического обзора.