

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора,  
совмещающий обязанности директора  
филиала КузГТУ в г. Новокузнецке

\_\_\_\_\_ Баранов Ю.А.

«29» мая 2026г.

**Рабочая программа дисциплины**

Теория графов и её приложения

Направление подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Направленность (профиль) Анализ безопасности информационных систем

Присваиваемая квалификация «Специалист по защите информации»

Формы обучения: очная

Год набора 2026

Новокузнецк 2026 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании учебно-методического совета филиала КузГТУ в г. Новокузнецке

Протокол № 6 от 29.05.2026

Зав. Кафедрой ИТиЭД

  
\_\_\_\_\_

подпись

В. В. Шарлай

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УР

  
\_\_\_\_\_

подпись

Т. А. Евсина

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Теория графов и её приложения", соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
 общепрофессиональных компетенций:

ОПК-3 - Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности;

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:**

Составляет математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий.

- Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.

**Результаты обучения по дисциплине:**

Знать фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление

Уметь составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, объяснять ее выбор

Владеть навыками оценки адекватности результатов моделирования, формулированием предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

**2 Место дисциплины "Теория графов и её приложения" в структуре ОПОП специалитета**

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

**3 Объем дисциплины "Теория графов и её приложения" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины "Теория графов и её приложения" составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 2/Семестр 4</b>			
Всего часов	144		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия			
Практические занятия	32		
Внеаудиторная работа			
<i>Индивидуальная работа с преподавателем:</i>			
<i>Консультация и иные виды учебной деятельности</i>			
<i>Самостоятельная работа под руководством преподавателя</i>	26		
<b>Самостоятельная работа</b>	34		
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	экзамен /36		



1774288996

**4 Содержание дисциплины "Теория графов и её приложения", структурированное по разделам (темам)**

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах
	ОФ
<b>1. Графы</b> 1.1. Основные понятия. 1.2. Способы представления графов. 1.3. Маршруты, цепи, циклы. 1.4. Поиск в орграфе. 1.5. Связность в неориентированном и ориентированном графе. 1.6. Кратчайшие пути и расстояния.	8
<b>2. Приложения теории графов. Сетевое календарное планирование.</b> 2.1. Принципы построения сетевой модели. 4.2. Расчет сетевой модели. 4.3. Календарный график работ.	8
<b>итого</b>	<b>16</b>

**4.2 Практические (семинарские) занятия**

Тема занятия	Трудоемкость в часах
	ОФ
<b>1. Графы</b> 1.1. Основные понятия. 1.2. Способы представления графов. 1.3. Маршруты, цепи, циклы. 1.4. Поиск в орграфе. 1.5. Связность в неориентированном и ориентированном графе. 1.6. Кратчайшие пути и расстояния.	16
<b>2. Приложения теории графов. Сетевое календарное планирование.</b> 2.1. Принципы построения сетевой модели. 4.2. Расчет сетевой модели. 4.3. Календарный график работ.	16
<b>итого</b>	<b>32</b>

**4.3 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Вид СРС	Трудоемкость в часах
	ОФ
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	10
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам	18



1774288996

Подготовка к промежуточной аттестации	6
<b>Итого</b>	<b>34</b>
Экзамен	36
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	26

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Теория графов и её приложения"

### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Форма (ы) текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор (ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам или тестирование, подготовка отчетов по практическим и (или) лабораторным работам	ОПК-3 - Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.	<b>Знать</b> фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление. <b>Уметь</b> составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, объяснять ее выбор. <b>Владеть</b> навыками оценки адекватности результатов моделирования, формулированием предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.	Высокий или средний

**Высокий уровень достижения компетенции** - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.

**Средний уровень достижения компетенции** - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.

**Низкий уровень достижения компетенции** - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.

### 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ. Полный перечень оценочных материалов расположен в ЭИОС КузГТУ.: <https://el.kuzstu.ru/login/index.php>.

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.



1774288996

### 5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине будет заключаться в опросе обучающихся по контрольным вопросам или тестирование по разделу дисциплины, оформлении отчетов по практическим и(или) лабораторным работам.

#### **Опросе обучающихся по контрольным вопросам или тестирование по разделу дисциплины**

Обучающийся отвечает на 2 вопроса, либо отвечает на 10 тестовых заданий.

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 85...99 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 75...84 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса;
- 65...74 баллов – правильном и полном ответе только на один из вопросов
- 25...64 – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-64	65-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Критерии оценивания при тестировании:

- 100 баллов – при правильном и полном ответе на 10 вопросов;
- 85...99 баллов – при правильном ответе на 8-9 вопросов;
- 75...84 баллов – при правильном ответе на 7 вопросов;
- 65...74 баллов – правильном ответе на 5-6 вопросов
- 25...64 – при правильном ответе только на 4 вопроса;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-64	65-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

#### **Примерный перечень контрольных вопросов:**

##### **Раздел 1. Графы**

1. Основные определения: граф, оргграф.
2. Неориентированный граф.
3. Отношение инцидентности.
4. Отношение смежности, каноническое соответствие.
5. Изоморфные графы.
6. Способы задания графа. Планарный граф.
7. Специальные графы: полный граф, двудольный граф.
8. Операции над графами.
9. Однородный граф.
10. Теорема о числе вершин нечетной степени.

##### **Раздел 2. Приложения теории графов. Сетевое календарное планирование.**

1. Маршруты, цепи, циклы.
2. Связные компоненты графа.
3. Расстояния. Диаметр. Центр.
4. Разделяющие множества и разрезы.
5. Эйлеров, полуэйлеров граф.
6. Условие эйлеровости графа (орграфа).
7. Сетевое и календарное планирование.
8. Принципы построения сетевой модели.
9. Расчет сетевой модели.
10. Календарный график работ.

#### **Примерный перечень тестовых заданий:**



1774288996

### Пример тестовых заданий 1 раздел:

1. Степенью вершины неориентированного графа называется
  - количество ребер, исходящих из вершины;
  - количество ребер, инцидентных вершине;
  - количество ребер, входящих в вершину.
2. Расстояние между вершинами неориентированного графа это?
  - длина простой цепи, соединяющей эти вершины;
  - длина минимальной простой цепи, соединяющей эти вершины;
  - количество ребер маршрута, соединяющего эти вершины.
3. Граф называется конечным, если?
  - конечно его множество вершин и его множество ребер;
  - конечно его множество вершин;
  - конечно его множество ребер.
4. Две вершины графа называются смежными, если они?
  - связаны маршрутом;
  - связаны простой цепью;
  - связаны ребром.
5. Маршрут в неориентированном графе называется простой цепью, если?
  - ни одно его ребро не повторяется дважды;
  - ни одна его вершина не повторяется дважды;
  - он начинается и заканчивается в одной и той же вершине.
6. Граф является деревом тогда и только тогда, когда:
  - каждая пара вершин связана маршрутом;
  - каждая пара вершин связана ребром;
  - каждая пара вершин связана единственной простой цепью.
7. Диаметр неориентированного графа:
  - минимальное расстояние между вершинами графа;
  - максимальное расстояние между вершинами графа;
  - длина максимальной простой цепи в графе.
8. Полный граф имеет 7 вершин, то количество ребер будет равно:
  - 14;
  - 21;
  - 7;
  - 42.
9. Какие из указанных циклов являются простыми?
  - АВГА;
  - АВВГБА;
  - ВБАГВ;
  - ДВАГВД .
10. Петлей в графе называется:
  - маршрут, начинающийся и заканчивающийся в одной вершине;
  - пара ребер, соединяющая одну и ту же пару вершин;
  - ребро, инцидентное одной вершине.

### Пример тестовых заданий 2 раздел:

1. Продолжительность любой фиктивной операции в сети
  - равна нулю;
  - равна единице;
  - равна меньшей из длительностей остальных операций;
  - равна большей из длительностей остальных операций.
2. В сети программы какая-либо последовательность операций
  - не может образовывать замкнутый контур;
  - может быть ни как не соединена;
  - может образовать замкнутый контур;
  - нет верных ответов.
3. Каждая операция, выходящая из какого-либо события сети
  - + : обязательно непосредственно следует за всеми входящими в это событие операциями;



1774288996

- : непосредственно следует за хотя бы одной входящей в это событие операцией;
- : ни как не связана с входящими в это событие операциями;
- : нет верных ответов.

4. Критический путь в сети программы отображает

- минимальное время, требуемое для осуществления программы;
- максимальное время, требуемое для осуществления программы;
- среднее время, требуемое для осуществления программы;
- нет верных ответов.

5. Окончание критической операции

- нельзя задерживать, так как это повлияет на срок окончания всей программы;
- можно завершить раньше, если привлечь дополнительные средства;
- можно задержать, не нарушая срока завершения всей программы;
- нет верных ответов.

6. Критический путь обязательно представляет собой

- непрерывную последовательность критических операций, связывающих исходное и завершающее события;
- Последовательность операций связывающих исходное и завершающее события;
- Набор операций, состоящий из операций с наименьшими временными затратами, соединяющий исходное и завершающее события;
- нет верных ответов.

7. Полный и свободный резервы времени у критической операции

- равны нулю;
- Больше нуля;
- могут быть любыми;
- нет верных ответов.

8. Сетевая модель может содержать

- более одного критического пути;
- только один критический путь;
- столько критических путей, сколько операций выходит из исходного события;
- нет верных ответов.

9. Если в сети более одного критического пути

- то их продолжительности равны;
- то их продолжительности ни как не связаны между собой;
- то их продолжительности могут быть различными;
- нет верных ответов.

10. У некритической операции

- Верны все варианты;
- не может быть нулевого полного резерва времени;
- свободный резерв времени больше нуля;
- нет верных ответов.

**Отчеты по лабораторным и (или) практическим работам (далее вместе - работы):**

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате (согласно перечню лабораторных и(или) практических работ п.4 рабочей программы).

Содержание отчета:

1. Тема работы.
2. Задачи работы.
3. Краткое описание хода выполнения работы.
4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).
5. Выводы

Критерии оценивания:

- 75 - 100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме
- 0 - 74 баллов - при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-74	75-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

**5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации**

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется



1774288996

сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

ответы на вопросы во время опроса по разделам дисциплины или пройденное тестирование.  
зачтенные отчеты обучающихся по лабораторным и(или) практическим работам;

При проведении промежуточной аттестации обучающийся отвечает на 4 вопроса выбранных случайным образом или решает 10 тестовых заданий. Промежуточная аттестация может проводиться как в письменном, так и в электронном виде. Банк вопросов на тестирование находится в ЭИОС КузГТУ "Moodle"

Критерии оценивания при ответе на вопросы (зачет):

- 85-100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 75-84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 65-74 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-64 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-64	65-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

Критерии оценивания при тестировании (зачет):

- 85...100 баллов – при правильном ответе на 8-10 вопросов;
- 75...84 баллов – при правильном ответе на 7 вопросов;
- 65...74 баллов – при правильном ответе на 5-6 вопросов;
- 0...64 баллов – при правильном ответе только на 4 вопроса и меньше.

Количество баллов	0-64	65-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

**Примерный перечень вопросов:**

1. Специальные графы: полный граф, двудольный граф, полный двудольный, n-мерный единичный куб.
2. Операции над графами.
3. Локальные степени вершин неориентированного графа. Однородный граф. Теорема о числе вершин нечетной степени.
4. Локальные степени вершин орграфа. Однородный орграф.
5. Маршруты, цепи, циклы.
6. Связные компоненты графа.
7. Расстояния. Диаметр. Центр.
8. Разделяющие множества и разрезы.
9. Эйлеров, полуэйлеров граф. Условие эйлеровости графа (орграфа).
10. Сетевое и календарное планирование.

**Примерный перечень тестовых заданий:**

1. Степень вершины неориентированного графа называется
  - количество ребер, исходящих из вершины;
  - количество ребер, инцидентных вершине;
  - количество ребер, входящих в вершину.
2. Расстояние между вершинами неориентированного графа это?
  - длина простой цепи, соединяющей эти вершины;
  - длина минимальной простой цепи, соединяющей эти вершины;
  - количество ребер маршрута, соединяющего эти вершины.
3. Граф называется конечным, если?
  - конечно его множество вершин и его множество ребер;
  - конечно его множество вершин;
  - конечно его множество ребер.
4. Две вершины графа называются смежными, если они?
  - связаны маршрутом;
  - связаны простой цепью;
  - связаны ребром.
5. Маршрут в неориентированном графе называется простой цепью, если?
  - ни одно его ребро не повторяется дважды;
  - ни одна его вершина не повторяется дважды;



1774288996

- он начинается и заканчивается в одной и той же вершине.
- 6. Граф является деревом тогда и только тогда, когда:
  - каждая пара вершин связана маршрутом;
  - каждая пара вершин связана ребром;
  - каждая пара вершин связана единственной простой цепью.
- 7. Полный и свободный резервы времени у критической операции
  - равны нулю;
  - Больше нуля;
  - могут быть любыми;
  - нет верных ответов.
- 8. Сетевая модель может содержать
  - более одного критического пути;
  - только один критический путь;
  - столько критических путей, сколько операций выходит из исходного события;
  - нет верных ответов.
- 9. Если в сети более одного критического пути
  - то их продолжительности равны;
  - то их продолжительности ни как не связаны между собой;
  - то их продолжительности могут быть различными;
  - нет верных ответов.
- 10. У некритической операции
  - Верны все варианты;
  - не может быть нулевого полного резерва времени;
  - свободный резерв времени больше нуля;
  - нет верных ответов.

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

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки,



1774288996

обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации - оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

**Выполненная курсовая работа/проект** в форме пояснительной записки направляется педагогическому работнику, являющемуся руководителем курсовой работы/проекта, в срок за 10 дней до дня процедуры защиты курсовой работы/проекта, установленном в соответствии с расписанием.

Защита курсовой работы/проекта осуществляется в форме доклада, время доклада устанавливается не более 15 минут и ответов на 2 вопроса по теме курсовой работы/проекта.

Защита курсовой работы/проекта организуется до промежуточной аттестации по дисциплине в форме зачета (экзамена). Обучающиеся, не получившие удовлетворительную оценку за курсовую работу/проект дорабатывают её и проходят повторную аттестацию согласно установленному расписанию. В процессе защиты курсовой работы/проекта педагогический работник устанавливает форсированность планируемых результатов обучения по дисциплине.

Результаты, полученные по итогам выполнения курсовой работы/проекта, учитываются при прохождении промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета (экзамена).

*Требования к структуре пояснительной записки курсовой работы /проекта*

Курсовая работа/проект выполняется с помощью компьютерной техники, шрифтом Times New Roman размером 14 пунктов и межстрочным интервалом 1,5 .

Объем пояснительной записки курсовой работы/проекта 20-25 листов без учета приложений. Количество приложений не ограничено. В качестве приложений могут быть размещены фотографии, таблицы, диаграммы и т.п.

Курсовая работа/проект, после согласования с педагогическим работником - руководителем курсовой работы/проекта (далее - руководитель), распечатывается. На титульном листе указывается тема курсовой работы/проекта, ФИО обучающегося, курс обучения, учебная группа, ФИО руководителя, его ученое звание и ученая степень.

Распечатанная пояснительная записка курсовой работы/проекта оформляется в папку-



1774288996

скоросшиватель и передается обучающимся самостоятельно на кафедру, работником которой является руководитель, для оценивания руководителем содержания пояснительной записки выполненной курсовой работы/проекта.

*Требования к структуре пояснительной записки курсовой работы /проекта*

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;
5. заключение;
6. список использованных литературных источников, в том числе размещенных в сети Интернет и в ЭБС;
7. приложения.

## **6 Учебно-методическое обеспечение**

### **6.1 Основная литература**

1. , Г. А. Клековкин Геометрическая теория графов: учебное пособие для вузов / Г. А. Клековкин, Л. П. Коннова, В. В. Коннов.. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2025. - 165 с. - ISBN 978-5-534-21249-5. - URL: <https://urait.ru/book/geometricheskaya-teoriya-grafov-569368> (дата обращения: 20.04.2025). - Текст : электронный.

2. Богаченко, Н. Ф. Дискретная математика : комбинаторика, теория графов и шифры : практикум : [16+] / Н. Ф. Богаченко, С. В. Усов ; Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского. - Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2019. - 56 с. : ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575760> (дата обращения: 10.04.2026). - ISBN 978-5-7779-2377-6. - Текст : электронный.

3. Велигура, А. Н. Комбинаторика и теория графов для кибербезопасности : учебное пособие / А. Н. Велигура. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-7262-2836-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284441> (дата обращения: 25.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Иванов, Б. Н. Дискретная математика и теория графов.: учебник для вузов / Иванов Б. Н.. - Москва : Юрайт, 2025. - 177 с. - ISBN 978-5-534-14470-3. - URL: <https://urait.ru/book/diskretnaya-matematika-i-teoriya-grafov-567929> (дата обращения: 20.04.2025). - Текст : электронный.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Бурков, В. Н. Теория графов в управлении организационными системами : учебное пособие / В. Н. Бурков, Д. А. Новиков, А. Ю. Заложнев. - Москва : Синтег-Гео, 2001. - 124 с. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83017> (дата обращения: 13.04.2026). - ISBN 5-89638-55-0. - Текст : электронный.

2. Алексеев, В. Е. Теория графов : учебное пособие / В. Е. Алексеев, Д. В. Захарова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 119 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153421> (дата обращения: 20.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **6.3 Методическая литература**

1. Теория графов и её приложения : методические материалы для обучающихся специальности 10.05.03 "Информационная безопасность автоматизированных систем" очной формы обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. математики ; сост.: Е. А. Николаева, А. В. Чередниченко. - Кемерово : КузГТУ, 2018. - 23 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4517> (дата обращения: 16.04.2026). - Текст : электронный.

### **6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ <https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21>



1774288996

4. Электронная библиотека Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpv>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp?](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?)

### **6.5 Периодические издания**

1. Известия Российской академии наук. Серия математическая : журнал

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

ЭИОС КузГТУ:

а) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: <https://elib.kuzstu.ru/>. – Текст: электронный.

б) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

с) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Теория графов и её приложения"**

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

### **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Теория графов и её приложения", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Mozilla Firefox
2. Google Chrome
3. 7-zip
4. Microsoft Windows
5. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
6. Kaspersky Endpoint Security



1774288996

**10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Теория графов и её приложения"**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.

2. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

**11 Иные сведения и (или) материалы**

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.

