

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теория графов»**

### **Цель преподавания дисциплины**

Цель преподавания дисциплины – формирование у студентов основных представлений о важнейших разделах теории графов, а также подготовка студентов к использованию полученных знаний в методах и алгоритмах криптографии и криптологии, в теории принятия решений, в сетях и схемотехнике.

### **Задачи изучения дисциплины**

Задачи преподавания дисциплины – ознакомление студентов с рядом методов, свойств и утверждений теории графов, которые лежат в основе некоторых разделов криптографии и криптологии, в разработке сетевых структур, в исследованиях по электронике и схемотехнике.

Выпускник по специальности должен овладеть основными понятиями и методами:

- различными способами задания графов;
- проверки свойств графа: связности, планарности, эйлеровости, гамильтоновости;
- нахождения остова графа;
- выполнения операций над графами.

### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

Способен применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач (ОПК-2);

Способен принимать участие в проведении экспериментальных исследований системы защиты информации (ПК-12).



## **Разделы дисциплины**

Введение и предмет теории графов. Основные понятия теории графов. Гомоморфизм и изоморфизм графов. Двудольные и регулярные графы. Операции над графами. Связность в графах. Деревья. Обходы и разрезы. Циклы и коциклы. Раскраска графов. Планарные графы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
фундаментальной и прикладной  
(наименование ф-та полностью)  
информатики

 Т.А. Ширабакина  
(подпись, инициалы, фамилия)  
«02» 02 2017 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория графов

направление подготовки (специальность) 10.03.01

(шифр согласно ФГОС)

Информационная безопасность

и наименование направления подготовки (специальности)

Безопасность автоматизированных систем

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения очная

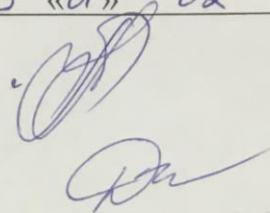
очная, очно-заочная, заочная

Курск – 2017

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность и на основании учебного плана направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, одобренного Учёным советом университета, протокол №5 «30» 01 2017 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в учебном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность на заседании кафедры информационной безопасности №9 «01» 02 2017 г.

Зав. кафедрой ИБ  
Разработчик программы  
профессор кафедры ИБ

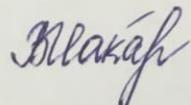


Таныгин М.О.

Добрица В.П.

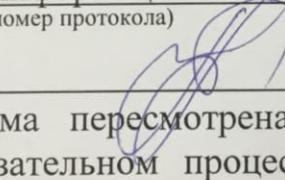
Согласовано:

Директор научной библиотеки



Макаровская В.Г.

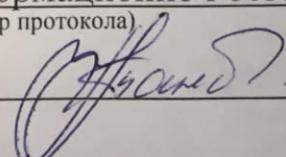
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол №5 «30» 01 2017 г. на заседании кафедры информационной безопасности, 28.08.2017, 51  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  к.т.н., доцент Таныгин М.О.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол №9 «26» 03 2018 г. на заседании кафедры информационной безопасности, 28.06.2018, 52  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  к.т.н., доцент Таныгин М.О.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры информационной безопасности, 27.06.2018, 51  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  к.т.н., доцент Таныгин М.О.

Программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.03.01 – «Информационная безопасность», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «25» 01 2020 г. на заседании кафедры информационной безопасности. Протокол №1 от «31» 08 2020г.

Зав. кафедрой

Программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.03.01 – «Информационная безопасность», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры информационной безопасности. Протокол №1 от «28» 06 2021г.

Зав. кафедрой

Программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.03.01 – «Информационная безопасность», одобренного Ученым советом университета протокол №7 «25» 03 2020 г. на заседании кафедры информационной безопасности. Протокол №11 от «30» 06 2022г.

Зав. кафедрой

Программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.03.01 – «Информационная безопасность», одобренного Ученым советом университета протокол №   «  »    20   г. на заседании кафедры информационной безопасности. Протокол №   от «  »    20  г.

Зав. кафедрой

Программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.03.01 – «Информационная безопасность», одобренного Ученым советом университета протокол №   «  »    20   г. на заседании кафедры информационной безопасности. Протокол №   от «  »    20  г.

Зав. кафедрой

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – формирование у студентов основных представлений о важнейших разделах теории графов, а также подготовка студентов к использованию полученных знаний в методах и алгоритмах криптографии и криптологии, в теории принятия решений, в сетях и схемотехнике.

## 1.2 Задачи дисциплины

Задачи преподавания дисциплины – ознакомление студентов с рядом методов, свойств и утверждений теории графов, которые лежат в основе некоторых разделов криптографии и криптологии, в разработке сетевых структур, в исследованиях по электронике и схемотехнике.

Выпускник по специальности должен *владеТЬ* основными понятиями и методами:

- различными способами задания графов,
- проверки свойств графа: связности, планарности, эйлеровости, гамильтоновости,
- нахождения остова графа,
- выполнения операций над графами.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Студенты должны

**знать:**

- основные определения и теоремы теории графов;
- определения различных типов графов и их основные свойства;
- методы выполнения обходов графа;
- критерии связности, планарности, эйлеровости и гамильтоновости графа.

**уметь:**

- пользоваться учебной и научной литературой;
- применять полученные знания к исследованию задач по защите информации;
- применять теорию графов при решении основных задач криптографии;
- строить формальные алгоритмы для построения криптосистем;

- применять полученные знания в процессе изучения других дисциплин и т.д.

**владеть** навыками:

- построения деревьев возможных состояний систем или вариантов угроз;
- оценки возможных путей решения задачи с помощью построения графа состояний;
- решения оптимизационных задач с применением алгоритмов на графах;
- применения стандартных методов и алгоритмов к решению прикладных задач.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2: способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач;
- ПК-12: способностью принимать участие в проведении экспериментальных исследований системы защиты информации.

## **2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

Курс «Теории графов» (Б1.В.ВД.5.2) является базовым, необходимым для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин. Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

## **3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 3 зачётных единиц, 108 - часа.

Таблица 3.1 - Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54,1
лекции	36
лабораторные занятия	
практические занятия	18
экзамен	Не предусмотрено
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	Не предусмотрено
расчетно-графическая (контрольная) работа	Не предусмотрено
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	

лекции	36
лабораторные занятия	Не предусмотрено
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	0 (зачет)

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1.	Введение и предмет теории графов.	Задачи и программа курса. О применение методов теории графов в криптографии, в оптимизационных задачах. Литература по курсу. Организация самостоятельной работы студентов. Связь с другими дисциплинами.
2.	Основные понятия теории графов.	Задача о Кенигсбергских мостах. Вершины, ребра, дуги графа. Ориентированные и неориентированные графы. Различные способы задания графов. Матрицы инцидентности и смежности. Число конечных графов (ориентированных и неориентированных) без кратных ребер. Подграфы и части графа. Теоретико-множественные операции над частями и подграфами графа.
3.	Гомоморфизм и изоморфизм графов.	Гомоморфизм графов. Изоморфизм графов. Свойства отношения изоморфности. Инварианты при гомоморфизме и изоморфизме. Мультиграфы и их изоморфизм. Необходимое и достаточное условие изоморфности графов. Группа автоморфизмов графа.
4.	Двудольные и регулярные графы.	Степени вершин и их сумма. Полные графы. Группа автоморфизмов полного графа. Двудольные графы. Регулярные графы.
5.	Операции над графами.	Операции добавления вершины (ребра) к графу. Операции удаления вершины (ребра) графа. Отождествление вершин графа. Стягивание ребра графа. Дополнение графа и его свойства. Кольцевая сумма графов и её свойства. Соединение (сумма) графов и её свойства. Произведение графов.

		Свойства произведения графов. Композиция графов. Некоммутативность операции композиции графов.
6.	Связность в графах.	Маршруты, цепи, циклы, простые цепи и циклы. Связность в графах. Сильно связные графы. Связные компоненты. Задача Рамсея. Содержание треугольника в графе с 6 вершинами, либо в его дополнении. Число Рамсея. Точки сочленения, мосты и блоки. Критерий точки сочленения графа. Критерий моста графа. Критерий блока графа. Графы блоков. Графы точек сочленения. Расстояние в графах. Матрицы связности и достижимости. Эксцентриситет вершин, диаметр и радиус графа. Центральные и периферийные вершины. Центроиды. Существование центра в дереве. Эйлеровы графы. Построение эйлеровых циклов. Покрытия графов. Гамильтоновы графы. Теорема Поша о гамильтоновых графах.
7.	Деревья.	Деревья и лес. Критерий дерева. Корневые деревья и оценка их числа. Схемы сборки. Остов графа. Деревья блоков. Деревья точек сочленения. Циклический и коциклический ранги графа. Равенство циклического ранга числу хорд остова графа. Реберная связность графа. Теорема Мергера. Взвешенные графы. Алгоритм нахождения остова графа наименьшего веса.
8.	Обходы и разрезы. Циклы и коциклы.	Обходы графа по глубине и ширине. Фундаментальные циклы графов. Матрица фундаментальных циклов графа. Разрезы в графах. Свойства разрезов неориентированного связного графа. Фундаментальное множество коциклов графа. Матрица фундаментальных коциклов графа и её свойства. Реберные разрезы графа. Теорема Холла. Графическое разбиение числа. Критерий графичности разбиения числа.
9.	Раскраска графов.	Раскраска графов по вершинам. Алгоритм раскраски графа. Задача о четырех красках. Раскраска ребер мультиграфа. Хроматическое число графа. Бихроматические графы. Критерий бихроматичности графа. Свойства бихроматического графа.
10.	Планарные графы.	Планарные графы. Теорема Понtryгина – Куратовского. Критерий планарности графа. Применение методов теории графов в решении различных задач.

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)			Учебно- методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Компет- енции
		лек	№ лаб	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение и предмет курса.	2	-	-	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [12], [14]	C	ОПК-2
2	Основные понятия теории графов.	6	-	1	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [12], [14]	КО (Сдача заданий)	ОПК – 2; ПК-12
3	Гомоморфизм и изоморфизм графов.	2	-	1	[1], [3], [5] [6], [12], [13]	КО (Сдача заданий)	ОПК – 2; ПК-12
4	Двудольные и регулярные графы.	2	-	2	[1], [3], [5] [6], [12], [13]	КО (Сдача заданий)	ОПК – 2; ПК-12
5	Операции над графами.	4	-	3	[1], [3], [4], [5], [6], [12], [13], [14], [16]	КО (Сдача заданий)	ОПК – 2; ПК-12
6	Связность в графах.	6	-	4	[1], [3], [4], [5], [6], [12], [13], [14], [16]	КО (Сдача заданий)	ОПК – 2; ПК-12
7	Деревья.	4	-	5	[1], [3], [4], [5], [6], [12], [13], [14], [16]	КО (Сдача заданий)	ОПК – 2; ПК-12
8	Обходы и разрезы. Циклы и коциклы.	4	-	6	[1], [3], [4], [5], [6], [12], [13], [14], [16]	КО (Сдача заданий)	ОПК – 2; ПК-12
9	Раскраска графов.	2	-	6	[1], [3], [4], [5], [6], [12], [13], [14]	КО (Сдача заданий)	ОПК – 2; ПК-12
10	Планарные графы.	2	-	7	[1], [3], [4], [5], [6], [12], [13], [14]	КО (Сдача заданий)	ОПК – 2; ПК-12
	Всего	36	-	18 ч			

Э – экзамен, КР – курсовая работа; КП – курсовой проект, К – контрольная работа, З – зачет, С – собеседование, СР – семестровая работа, Кл – коллоквиум, КО – контрольный опрос, МК – автоматизированный программируемый контроль (машинный контроль).

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.3 – Практические занятия

Номер занятия	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем в часах
1	2	3
1	Основные понятия теории. Гомоморфизм и изоморфизм графов.	4
2	Двудольные и регулярные графы.	2
3	Операции над графами.	4
4	Связные графы.	2
5	Деревья.	2
6	Обходы и разрезы. Циклы и коциклы. Раскраска графов.	2
7	Планарные графы.	2
	Всего	18 часов

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.4 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1.	Введение и предмет курса.	1 неделя	3
2.	Основные понятия теории графов.	2 неделя	3
3.	Гомоморфизм и изоморфизм графов.	3-4 недели	6
4.	Двудольные и регулярные графы.	5-6недели	6
5.	Операции над графами.	7-8 недели	6
6.	Связность в графах.	9-10 недели	6
7.	Деревья.	11-12 недели	6
8.	Обходы и разрезы. Циклы и коциклы.	13-14 недели	6
9.	Раскраска графов.	15-16 недели	6
10.	Планарные графы.	17-18 недели	6
Итого			54

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:  
библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к зачету;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*тиографией университета:*

- помочь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. №301 реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 24.8% от аудиторных занятий согласно УП. Средствами промежуточного контроля успеваемости студентов являются защита лабораторных работ, опросы на практических занятиях по темам лекций.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№ п.п.	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Практическое занятие 1 «Основные понятия теории.	Разбор конкретных ситуаций	2

	Гомоморфизм и изоморфизм графов »		
2	Практическое занятие 2 «Двудольные и регулярные графы»	Разбор конкретных ситуаций	2
3	Практическое занятие 3 «Операции над графами»	Разбор конкретных ситуаций	4
4	Практическое занятие 4 «Связные графы»	Разбор конкретных ситуаций	2
5	Практическое занятие 5 «Деревья»	Разбор конкретных ситуаций	2
6	Практическое занятие 6 «Обходы и разрезы. Циклы и коциклы. Раскраска графов»	Разбор конкретных ситуаций	2
7	Практическое занятие 7 «Планарные графы»	Разбор конкретных ситуаций	2
Всего			18

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-2: способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач.	Математика; Теория вероятностей и математическая статистика; Дискретная математика; Высшая математика (спецглавы); Математическая логика и теория алгоритмов; Элементы алгебры и теории чисел; Теория графов; Ознакомительная	Криптографические методы защиты информации; Методы оптимизации; Вычислительные методы	Теория информации; Преддипломная практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

	практика		
ПК-12: способностью принимать участие в проведении экспериментальных исследований системы защиты информации.	Элементы алгебры и теории чисел; Теория графов; Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Техническая защита информации; Метрология и электрорадиометрические измерения; Измерение физических параметров; Учебно-исследовательская работа студентов	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Средствами промежуточного контроля успеваемости студентов являются защита практических заданий, опросы на практических занятиях по темам лекций. В конце семестра – зачет.

### ПРИМЕРЫ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ

1. Задача о Кенигсбергских мостах. Основные понятия теории графов.
2. Способы задания графов.
3. Число ориентированных графов без кратных ребер.
4. Число неориентированных графов без кратных ребер.
5. Изоморфизм графов. Свойства отношения изоморфности графов.
6. Мультиграфы и их изоморфизм. Необходимое и достаточное условие изоморфности графов.
7. Группа автоморфизмов графа.
8. Гомоморфизм графов. Свойства графа, сохраняющиеся при гомоморфизме.
9. Степени вершин и их сумма.
10. Полные графы. Группа автоморфизмов полного графа.
11. Части графа и теоретико-множественные операции над ними.

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на разных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Наименование компетенции	Показатели оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенции		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-2: способностью применять соответствующий математический аппарат	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.3	<b>Знать:</b> основные понятия теории графов. <b>Уметь:</b> пользоваться учебной и справочной литературой. <b>Владеть</b>	<b>Знать:</b> основные определения и теоремы теории графов; определения различных типов графов и их основные свойства; методы выполнения	<b>Знать:</b> основные определения и теоремы теории графов; определения различных типов графов и их основные свойства; методы

<p>для решения профессиональных задач.</p>	<p><i>РПД</i></p> <p><i>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i></p> <p><i>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i></p>	<p><b>навыками:</b> обобщения материала для конкретных задач.</p>	<p>обходов графа.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>пользоваться учебной и научной литературой;</p> <p>применять полученные знания к исследованию задач по защите информации;</p> <p>применять полученные знания в процессе изучения других дисциплин.</p> <p><b>Владеть</b></p> <p><b>навыками:</b> оценки возможных путей решения задачи с помощью построения графа состояний; решения оптимизационных задач с применением алгоритмов на графах; применения стандартных методов и алгоритмов к решению прикладных задач.</p>	<p>выполнения обходов графа; критерии связности, планарности, эйлеровости и гамильтоновости графа.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>пользоваться учебной и научной литературой;</p> <p>применять полученные знания к исследованию задач по защите информации;</p> <p>применять теорию графов при решении основных задач криптографии;</p> <p>строить формальные алгоритмы для построения криптосистем;</p> <p>применять полученные знания в процессе изучения других дисциплин.</p> <p><b>Владеть</b></p> <p><b>навыками:</b></p> <p>построения деревьев возможных состояний систем или вариантов угроз; оценки возможных путей решения задачи с помощью построения графа состояний;</p> <p>решения оптимизационных задач с применением алгоритмов на</p>
--	--	---	--	--

				графах; применения стандартных методов и алгоритмов к решению прикладных задач.
ПК-12: способност ью принимать участие в проведени и экспериме нタルных исследован ий системы защиты информаци и.	<p><i>1.Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установ- ленных в п.1.3 РПД</i></p> <p><i>2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i></p> <p><i>3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестан- дартных ситуациях</i></p>	<p><b>Знать:</b> основные понятия теории графов.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться учебной и справочной литературой.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> обобщения материала для конкретных задач.</p>	<p><b>Знать:</b> основные определения и теоремы теории графов;</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться учебной и научной литературой.</p> <p><b>Владеть навыками:</b> оценки возможных путей решения задачи с помощью построения графа состояний; решения оптимизационных задач с применением алгоритмов на графах; применения стандартных методов и алгоритмов к решению прикладных задач.</p>	<p><b>Знать:</b> основные определения и теоремы теории графов;</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться учебной и научной литературой;</p> <p><b>Владеть навыками:</b> использовать теорию графов при решении основных задач криптографии; строить формальные алгоритмы для построения криптосистем; применять полученные знания в процессе изучения других дисциплин.</p>

					<b>навыками:</b> построения деревьев возможных состояний систем или вариантов угроз; оценки возможных путей решения задачи с помощью построения графа состояний; решения оптимизационных задач с применением алгоритмов на графах; применения стандартных методов и алгоритмов к решению прикладных задач.
--	--	--	--	--	---

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контроли- руемой компе- тенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивани- я
				наимено- вание	№№ задан- ий	
1	Введение и предмет курса.	ОПК – 2 ПК-12	Лекция, СРС	Собеседование	1	Согласно табл. 7.2
2	Основные понятия теории графов.	ОПК – 2 ПК-12	Лекция, СРС, практические задания	Собеседование; Защита раб №1	2-4	Согласно табл. 7.2

3	Гомоморфизм и изоморфизм графов.	ОПК – 2 ПК-12	Лекция, СРС, практические задания	Собеседование; Защита раб №1	5-10	Согласно табл. 7.2
4	Двудольные и регулярные графы.	ОПК – 2 ПК-12	Лекция, СРС, практические задания	Собеседование; Защита раб №2	11-13	Согласно табл. 7.2
5	Операции над графиками.	ОПК – 2 ПК-12	Лекция, СРС, практические задания	Собеседование; Защита раб №3	14-20	Согласно табл. 7.2
6	Связность в графах.	ОПК – 2 ПК-12	Лекция, СРС, практические задания	Собеседование; Защита раб №4	21-37	Согласно табл. 7.2
7	Деревья.	ОПК – 2 ПК-12	Лекция, СРС, практические задания	Собеседование; Защита раб №5	38-42	Согласно табл. 7.2
8	Обходы и разрезы. Циклы и коциклы.	ОПК – 2 ПК-12	Лекция, СРС, практические задания	Собеседование; Защита раб №6	43-52	Согласно табл. 7.2
9	Раскраска графов.	ОПК – 2 ПК-12	Лекция, СРС, практические задания	Собеседование; Защита раб №6	53-57	Согласно табл. 7.2
10	Планарные графы.	ОПК – 2 ПК-12	Лекция, СРС, практические задания	Собеседование; Защита раб №9	58-60	Согласно табл. 7.2

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- Методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Выполнение практического задания 1 «Основные понятия теории. Гомоморфизм и изоморфизм графов»	2	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Выполнение практического задания 2 «Двудольные и регулярные графы»	2	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Выполнение практического задания 3 «Операции над графами»	2	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
Выполнение практического задания 4 «Связные графы»	2	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Выполнение практического задания 5 «Деревья»	2	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
Выполнение практического задания 6 «Обходы и разрезы. Циклы и коциклы. Раскраска графов»	2	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
Выполнение практического задания 7 «Планарные графы»	2	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Всего	14		48	
Посещаемость	0		16	
Сдача зачета			36	
ИТОГО	14		100	

Промежуточная аттестация выставляется с учётом требований Положением П 02.016-2012 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения основных образовательных программ» ЮЗГУ, в качестве критериев выставления промежуточной аттестации используются: посещаемость студентом лекций, лабораторных занятий, качество выполнения заданий, степень глубины проработки материала

Для получения зачета студенту необходимо набрать не менее 24 баллов за отдельные виды учебной деятельности и не менее 50 баллов в сумме (с учётом баллов за посещаемость и премиальных баллов деканата). Итоговая оценка выставляется в зависимости от суммы баллов, набранной студентом в течение семестра и на зачете, в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе ЮЗГУ.

Итоговый контроль осуществляется в форме устного зачёта. Список вопросов к зачёту приведён в приложении А. Студент отвечает на 4 вопроса по различным темам курса. Каждый вопрос оценивается максимум в 9 баллов, итоговая максимальная оценка 36 по зачёту. Критерии оценивания: вопрос не раскрыт, не даны основные понятия и определения – 0-2 балла, даны основные определения, материал вопроса раскрыт менее, чем на половину – 3 – 5 баллов, материал вопроса раскрыт практически полностью, с незначительными неточностями и недостатками – 6 – 7 баллов, материал

раскрыт полностью, на высоком техническом уровне, с использованием материалов дополнительной литературы – 8- 9 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная литература**

1. Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. Хаггарти ; пер. англ. под ред. С.А. Кулешов ; пер. с англ. А.А. Ковалев, В.А. Головешкин, М.В. Ульянов. - изд. 2.е, испр. - М. : РИЦ "Техносфера", 2012. - 400 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89024>
2. Судоплатов, С.В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 278 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675>

### **8.2 Дополнительная литература**

3. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, Ю.В. Кулаков и др. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 128 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437081>
4. Мильх, Владимир Александрович. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Курск. гос. техн. ун-т ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2006. - 139 с.
5. Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов [Текст] : учебное пособие / перевод с английского под ред. С. А. Кулешова. - М. : Техносфера, 2005. - 400 с.
6. Зыков, А. А. Основы теории графов [Текст] / А. А. Зыков. - М. : Наука, 1987. - 380 с.
7. Оре, О. Теория графов [Текст] / пер. с англ. И. Н. Врублевской ; под ред. Н. Н. Воробьева. - 2-е изд., стереотип. - Москва : Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1980. - 336 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Теория графов : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов УГСНП 09.00.00, 10.00.00, 11.00.00 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.П. Добрица, К.А. Тезик . – Курск, 2017. – 21 с. – Библиог.: с 21

2. Теория графов : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов УГСНП 09.00.00, 10.00.00, 11.00.00 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.П. Добрица, К.А. Тезик . – Курск, 2017. – 24 с. – Библиогр.: с 24

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система IQLib – <http://www.iqlib.ru>
3. Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Теория графов» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта отстаивания своей точки зрения, устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов. Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Теория графов»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов, прорешивание предлагаемых упражнений и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому

процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседованиях). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, дополнять его, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины, прорешивать необходимые упражнения. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Теория графов» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Теория графов» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

### **Перечень информационных технологий**

Microsoft Office 2016. Лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №К0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал»,

Kaspersky Endpoint Security Russian Edition, лицензия 156A-140624-192234,

Windows 7, договор IT000012385

### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа или лаборатории кафедры информационная безопасность, оснащенные мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, проектор для демонстрации презентаций. Помещение для самостоятельной работы Компьютер

PDC2160/iC33/2\*512Mb/HDD 160Gb/DVD-ROM/FDD/ATX350W/ K/m/ OFF/1  
7" TFT E700 (6 шт)

**13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу  
дисциплины**

№ изменен ия	Номера страниц				Всег о	Дат а	Основание для изменения и подпись лица, проводивше го изменения
	изменени ых	заменени ых	аннулированн ых	новы х			
1	2	3	4	5	6	7	8

--	--	--	--	--	--	--	--