

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.07**

**ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И  
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА**

**Направление подготовки (специальность)**  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**Профиль подготовки (специализация)**  
“Автоматизированные системы обработки информации и управления”

**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр

**Форма обучения** очная

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Б1.Б.07 Дискретная математика и математическая логика» являются:

- формирование знаний, умений, навыков владения дискретной математикой, математической логикой и теорией алгоритмов, необходимых для решения соответствующих профессиональных и научных проблем;
- привитие навыков использования методов дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов, основ математического моделирования в практической деятельности.
- обеспечение фундаментальной математической подготовки для изучения ряда дисциплин профессионального цикла.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Б1.Б.07 Дискретная математика и математическая логика» относится к базовой части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.Б.07 Дискретная математика и математическая логика» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Дисциплина	Раздел
Математический анализ	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной. Дифференциальное исчисление функции многих действительных переменных. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.
Алгебра и геометрия	Элементы линейной алгебры. Элементы векторной алгебры. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Дисциплина	Раздел
Электротехника, электроника и схемотехника	Основы теории графов. Конечные автоматы
Сети и телекоммуникации	Основы теории графов. Элементы математической логики и теории алгоритмов. Конечные автоматы
СУБД и базы данных	Основы комбинаторики. Основы теории графов. Элементы математической логики и теории алгоритмов. Конечные автоматы
ЭВМ и периферийные устройства	Основы теории графов. Элементы математической логики и теории алгоритмов. Конечные автоматы

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
<b>ОПК-5</b> способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>1-ый этап</b>		
	<b>Знать</b> основные понятия, положения и концепции дискретной математики и математической логики: - основные дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные автоматы; - основы теории булевых функций; - формализации понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова; - основы оценки сложности алгоритмов.	<b>Уметь</b> формулировать основные понятия, положения и концепции дискретной математики и математической логики (основные дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные автоматы; основы теории булевых функций; формализации понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова; оценки сложности алгоритмов)	<b>Владеть</b> основными понятиями, положениями и концепциями дискретной математики и математической логики (основные дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные автоматы; основы теории булевых функций; формализация понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова; основы оценки сложности алгоритмов)
	<b>2-ой этап</b>		
	<b>Знать</b> основные методы и задачи дискретной математики и математической логики, как прикладные (требующие вычислений), так и теоретические (требующие доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); основные дискретные математические модели, основы формализации прикладных задач.	<b>Уметь</b> применять основные методы дискретной математики и математической логики, решать задачи как прикладные (требующие вычислений), так и теоретические(требующие доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); строить и исследовать дискретные математические модели,	<b>Владеть</b> основными методами дискретной математики и математической логики, навыками решения задач как прикладных (требующих вычислений), так и теоретических (требующих доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); навыками построения и исследования дискретных математических

		формализации прикладных задач.	моделей, формализации прикладных задач.
--	--	-----------------------------------	---

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» составляет **4** зачетных единицы (**144** академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины  
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 3	
				КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	Лекции (Л)	34	-	34	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	×	×	×	×
3	Практические занятия (ПЗ)	34	-	34	-
4	Семинары(С)	×	×	×	×
5	Курсовое проектирование (КП)	×	×	×	×
6	Рефераты (Р)	×	×	×	×
7	Эссе (Э)	×	×	×	×
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	×	×	×	×
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	-	38	-	38
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	34	-	34
11	Промежуточная аттестация	4	-	4	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	x	x	экзамен	
13	Всего 144	72	72	72	72

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы											Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (Эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1.	<b>Раздел 1 Множества и бинарные отношения. Основные алгебраические структуры. Элементы теории чисел</b>	3	<b>12</b>	×	<b>12</b>	×	×	×	×	<b>2</b>	<b>12</b>	x	<b>ОПК-5</b>	
1.1.	<b>Тема 1 Множества и бинарные отношения.</b>	3	6	×	6	×	×	×	×	2	6	x	ОПК-5	
1.2.	<b>Тема 2 Основные алгебраические структуры</b>	3	2	×	2	×	×	×	×	-	2	x	ОПК-5	
1.3	<b>Тема 3 Элементы теории чисел</b>	3	4	×	4	×	×	×	×		4		ОПК-5	
2.	<b>Раздел 2 Основы комбинаторики</b>	3	<b>4</b>	×	<b>4</b>	×	×	×	×	<b>8</b>	<b>4</b>	x	<b>ОПК-5</b>	
2.1.	<b>Тема 4 Основы комбинаторики</b>	3	4	×	4	×	×	×	×	4	4	x	ОПК-5	
3.	<b>Раздел 3 Основы теории графов.</b>	3	<b>8</b>	×	<b>8</b>	×	×	×	×	<b>8</b>	<b>8</b>	x	<b>ОПК-</b>	

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы											Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектировани е	рефераты (эссе)	индивидуальн ые домашние задания	самостоятельн ое изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточна я аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
3.1	<b>Тема 5</b> Основные понятия теории графов. Числовые характеристики графов.	3	4	×	4	×	×	×	×		4	×		ОПК-5
3.2.	<b>Тема 6</b> Деревья. Планарные и хроматические графы.	3	2	×	2	×	×	×	×	8	2	x		ОПК-5
3.3	<b>Тема 7</b> Оптимизационные задачи на графах и сетях, алгоритмы их решения. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов. Потоки в сетях. Сетевое планирование.	3	2	×	2	×	×	×	×		2	×		ОПК-5
4.	<b>Раздел 4</b> <b>Элементы математической логики и теории алгоритмов.</b>	3	<b>8</b>	×	<b>8</b>	×	×	×	×	<b>8</b>	<b>8</b>	x		<b>ОПК-5</b>
4.1.	<b>Тема 8</b> Основы теории булевых функций	3	6	×	4	×	×	×	×	4	4	x		ОПК-5
4.2.	<b>Тема 9</b> Элементы теории алгоритмов.	3	2	×	4	×	×	×	×	4	4	x		ОПК-5

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы											Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектировани е	рефераты (эссе)	индивидуальн ые домашние задания	самостоятельн ое изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточна я аттестация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
5	<b>Раздел 5 Конечные автоматы</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	x	<b>2</b>	x	x	x	x		<b>2</b>	x	<b>ОПК-5</b>	
5.1	<b>Тема 10 Конечные автоматы</b>	3	2	x	2	x	x	x	x		2	x	ОПК-5	
6.	<b>Контактная работа</b>	3	34	x	34	x	x	x	x	-	-	4	x	
7.	<b>Самостоятельная работа</b>	3	-	x	-	x	x	x	x	38	34	-	x	
8.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	3	<b>34</b>	x	<b>34</b>	x	x	x	x	<b>38</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	x	
9.	<b>Всего по дисциплине</b>	x	<b>34</b>	x	<b>34</b>	x	x	x	x	<b>38</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	x	

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Множества и операции над ними. Бинарные отношения и их свойства.	2
Л-2	Бинарные отношения и их свойства. Отношения эквивалентности и частичного порядка. Отношения Парето. Принятие решений при многих критериях. Функции. Виды функций. Переключательные функции (ПФ).	2
Л-3	Эквивалентные множества. Мощность множеств.	2
Л-4	Бинарные операции. Группоид. Полугруппы и группы. Подстановки на множестве. Кольца и поля.	2
Л-5	Основы теории делимости в Z. Сравнения. Вычеты	2
Л-6	Кольцо классов вычетов целых чисел. Модульная арифметика. Приложения в криптографии: алгоритм RSA.	2
Л-7	Правила комбинаторики. Комбинаторные формулы	2
Л-8	Биномиальные коэффициенты и их свойства. Метод включений и исключений. Метод рекуррентных соотношений. Производящие функции.	2
Л-9	Основные понятия теории графов. Виды графов. Операции над графиками Способы задания графов. Матричное представление графов.	2
Л-10	Маршруты, циклы, связность. Обходы графов. Эйлеровы и гамильтоновы циклы в графах. Числовые характеристики графов	2
Л-11	Деревья. Планарные и хроматические графы.	2
Л-12	Оптимизационные задачи на графах и сетях, алгоритмы их решения. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов. Потоки в сетях. Сетевое планирование. Критический путь и критическое время сетевого графа. Схемы потоков данных.	2
Л-13	Булевые функции. Элементарные булевые функции. Представление булевых функций формулами. Минимизация булевых функций в классе ДНФ.	2
Л-14	Полиномы Жегалкина. Представление булевых функций полиномами Жегалкина.	2
Л-15	Полные системы булевых функций, критерии полноты. Псевдобулевые функции и их представление рядами Фурье. К-значные логики.	2
Л-16	Основные подходы к формализации понятия алгоритма (Машина Тьюринга. Рекурсивный алгоритм, нормальные алгоритмы Маркова). Понятие эффективности и сложности алгоритмов.	2
Л-17	Конечные автоматы	2
Итого по дисциплине		34

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ (не предусмотрены рабочим учебным планом)

### 5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Множества и операции над ними. Бинарные отношения и их	2

	свойства.	
ПЗ-2	Отношения эквивалентности и частичного порядка. Отношения Парето. Принятие решений при многих критериях. Функции. Виды функций. Переключательные функции (ПФ).	2
ПЗ-3	Эквивалентные множества. Мощность множеств.	2
ПЗ-4	Бинарные операции. Группоид. Полугруппы и группы. Подстановки на множестве. Кольца и поля.	2
ПЗ-5	Основы теории делимости в Z. Сравнения. Вычеты	2
ПЗ-6	Кольцо классов вычетов целых чисел. Модульная арифметика. Приложения в криптографии: алгоритм RSA.	2
ПЗ-7	Правила комбинаторики. Комбинаторные формулы	2
ПЗ-8	Биномиальные коэффициенты и их свойства. Метод включений и исключений. Метод рекуррентных соотношений. Производящие функции.	2
ПЗ-9	Основные понятия теории графов. Виды графов. Операции над графиками Способы задания графов. Матричное представление графов.	2
ПЗ-10	Маршруты, циклы, связность. Обходы графов. Эйлеровы и гамильтоновы циклы в графах. Числовые характеристики графов	2
ПЗ-11	Деревья. Планарные и хроматические графы.	2
ПЗ-12	Оптимационные задачи на графах и сетях, алгоритмы их решения. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов. Потоки в сетях. Сетевое планирование. Критический путь и критическое время сетевого графа. Схемы потоков данных.	2
ПЗ-13	Булевые функции. Элементарные булевые функции. Представление булевых функций формулами. Минимизация булевых функций в классе ДНФ.	2
ПЗ-14	Полиномы Жегалкина. Представление булевых функций полиномами Жегалкина.	2
ПЗ-15	Полные системы булевых функций, критерии полноты. Псевдобулевые функции и их представление рядами Фурье. К-значные логики.	2
ПЗ-16	Основные подходы к формализации понятия алгоритма (Машина Тьюринга. Рекурсивный алгоритм, нормальные алгоритмы Маркова). Понятие эффективности и сложности алгоритмов.	2
ПЗ-17	Конечные автоматы	2
Итого по дисциплине		34

#### 5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены рабочим учебным планом)

5.2.5 – Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены рабочим учебным планом)

5.2.6 – Темы рефератов (не предусмотрены РПД)

5.2.7 – Темы эссе (не предусмотрены РПД)

5.2.8 – Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены РПД)

#### 5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименование темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Тема 3 Элементы теории чисел	Модульная арифметика. Приложения в криптографии: алгоритм RSA.	6

2.	<b>Тема 4</b> Основы комбинаторики	Метод рекуррентных соотношений. Производящие функции.	<b>8</b>
3.	<b>Тема 7</b> Оптимационные задачи на графах и сетях, алгоритмы их решения. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов. Потоки в сетях. Сетевое планирование.	Задачи отыскания оставного дерева минимального веса, кратчайших путей в графе, максимального потока. Сетевое планирование.	<b>8</b>
4	<b>Тема 9</b> Элементы теории алгоритмов.	Основные подходы к формализации понятия алгоритма (Машина Тьюринга. Рекурсивный алгоритм, нормальные алгоритмы Маркова). Понятие эффективности и сложности алгоритмов.	<b>8</b>
5	<b>Тема 10</b> Конечные автоматы	Понятие конечного автомата. Способы задания конечного автомата. Примеры конечных автоматов. Виды автоматов.	<b>8</b>
Итого по дисциплине			<b>38</b>

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Новиков, Ф.А. Дискретная математика для программистов: учебник/ Ф.А. Новиков.- 3-е изд.- СПб.: Питер, 2008.-384 с.: ил.
2. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера: учебник/О.П.Кузнецов.- 6-е изд. - СПб.: «Лань», 2004.- 400 с. [Эл. ресурс, ЭБС изд. «Лань»]:  
[http://lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=49&pl1\\_id=220](http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=49&pl1_id=220)

### **6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины**

3. Лихтарников, Л. М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения: учебное пособие/ Л.М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева.4-е изд. СПб. : Изд-во "Лань", 2009. - 288 с. [Эл. ресурс, ЭБС изд. «Лань»]:  
[http://lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=49&pl1\\_id=231](http://lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=49&pl1_id=231)

4. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах): учебное пособие/Ю.П.Шевелев, Л.А.Писаренко, М.Ю.Шевелев 1-е изд.СПб: Изд-во Лань, 2013. - 528 с. [Эл. ресурс, ЭБС изд. «Лань»]:  
[http://www.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=49&pl1\\_id=893](http://www.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=49&pl1_id=893)

### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению практических занятий.

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

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостояльному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

**6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Open Office

**6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
3. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
4. <http://www.edu.ru> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

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

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

**Материально-техническое обеспечение лабораторных работ не предусмотрено РУП**

Занятия семинарского типа (практические занятия) проводятся в аудиториях, оборудованных учебной доской, рабочим местом преподавателя (стол, стул), а также посадочными местами для обучающихся, число которых соответствует численности обучающихся в группе.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 12 января 2016 г. № 5

Разработал(и): \_\_\_\_\_

Ю. И. Фёдоров

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1  
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Б1.Б.07  
ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И  
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА**

**Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

**Профиль подготовки:** Автоматизированные системы обработки информации и управления

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

## **1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

**ОПК-5** способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

### **Знать:**

Этап 1: основные понятия, положения и концепции дискретной математики и математической логики:

- основные дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные автоматы;
- основы теории булевых функций;
- формализации понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова;
- основы оценки сложности алгоритмов.

Этап 2: основные методы и задачи дискретной математики и математической логики, как прикладные (требующие вычислений), так и теоретические (требующие доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); основные дискретные математические модели, основы формализации прикладных задач.

### **Уметь:**

Этап 1: формулировать основные понятия, положения и концепции дискретной математики и математической логики (основные дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные автоматы;

основы теории булевых функций; формализации понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова; оценки сложности алгоритмов)

Этап 2: применять основные методы дискретной математики и математической логики, решать задачи как прикладные (требующие вычислений), так и теоретические(требующие доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); строить и исследовать дискретные математические модели, формализации прикладных задач.

### **Владеть:**

Этап 1: основными понятиями, положениями и концепциями дискретной математики и математической логики (основные дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные автоматы; основы теории булевых функций; формализация понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова; основы оценки сложности алгоритмов)

Этап 2: основными методами дискретной математики и математической логики, навыками решения задач как прикладных (требующих вычислений), так и теоретических (требующих доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); навыками построения и исследования дискретных математических моделей, формализации прикладных задач.

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Таблица 1 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 1 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Способы оценки
1	2	3	4
<b>ОПК-5</b> способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><b>Знать:</b> основные понятия, положения и концепции дискретной математики и математической логики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные автоматы;</li> <li>- основы теории булевых функций;</li> <li>- формализации понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова;</li> <li>- основы оценки сложности алгоритмов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> формулировать основные понятия, положения и концепции дискретной математики и математической логики (основные дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные автоматы; основы теории булевых функций; формализации понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова; оценки сложности алгоритмов)</p> <p><b>Владеть:</b> основными понятиями, положениями и концепциями дискретной математики и математической логики (основные дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные автоматы; основы теории булевых функций; формализация понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова; основы оценки сложности алгоритмов)</p>	индивидуальный устный опрос, письменный опрос, тестирование

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 2 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Способы оценки
1	2	3	4
<b>ОПК-5</b> способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><b>Знать:</b> основные методы и задачи дискретной математики и математической логики, как прикладные (требующие вычислений), так и теоретические (требующие доказательства, нахождения контрпримера, вывода формул и т.д.); основные дискретные математические модели, основы формализации прикладных задач.</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные методы дискретной математики и математической логики, решать задачи как прикладные (требующие вычислений), так и теоретические (требующие доказательства, нахождения контрпримера, вывода формул и т.д.); строить и исследовать дискретные математические модели, формализации прикладных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами дискретной математики и математической логики, навыками решения задач как прикладных (требующих вычислений), так и теоретических (требующих доказательства, нахождения контрпримера, вывода формул и т.д.); навыками построения и исследования дискретных математических моделей, формализации прикладных задач.</p>	индивидуальный устный опрос, письменный опрос, тестирование

### 3. Шкала оценивания

Университет использует систему оценок, соответствующую государственным регламентам в сфере образования и позволяющую обеспечивать интеграцию в международное образовательное пространство. Система оценок и описание систем оценок представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Система оценок

Диапазон оценки, в баллах	Экзамен		Зачет	
	европейская шкала (ECTS)	традиционная шкала		
[95;100]	<b>A – (5+)</b>	отлично – (5)	зачтено	
[85;95)	<b>B – (5)</b>			
[70,85)	<b>C – (4)</b>	хорошо – (4)		
[60;70)	<b>D – (3+)</b>			
[50;60)	<b>E – (3)</b>	удовлетворительно – (3)	незачтено	
[33,3;50)	<b>FX – (2+)</b>	неудовлетворительно – (2)		
[0;33,3)	<b>F – (2)</b>			

Таблица 4 - Описание системы оценок

ECTS	Описание оценок	Традиционная шкала
<b>A</b>	<b>Превосходно</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	<b>отлично</b> (зачтено)
<b>B</b>	<b>Отлично</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.	
<b>C</b>	<b>Хорошо</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	<b>хорошо</b> (зачтено)
<b>D</b>	<b>Удовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	<b>удовлетворительно</b> (зачтено)

<b>E</b>	<b>Посредственно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	<b>удовлетворительно (незачтено)</b>
<b>FX</b>	<b>Условно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	<b>неудовлетворительно (незачтено)</b>
<b>F</b>	<b>Безусловно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.	<b>неудовлетворительно (незачтено)</b>

**4. 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 5.1

*ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Этап 1.*

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
<b>Знать:</b> основные понятия, положения и концепции дискретной математики и математической логики: - основные дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные	1. Назвать свойства бинарного отношения эквивалентности. 2. Сформулировать понятие размещений. 3. Указать основные свойства дерева. 4. Сформулировать теорему-критерий полноты системы булевых функций. 5. Сформулировать формализацию понятия алгоритма Тьюринга.

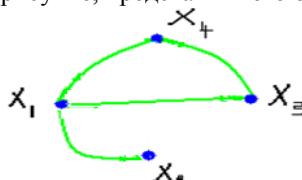
<p>автоматы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории булевых функций;</li> <li>- формализации понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова;</li> <li>- основы оценки сложности алгоритмов.</li> </ul>							
<p><i>Уметь:</i></p> <p>формулировать основные понятия, положения и концепции дискретной математики и математической логики (основные дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные автоматы; основы теории булевых функций; формализации понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова; оценки сложности алгоритмов)</p>	<p>6. Дать понятие мощности конечного множества.</p> <p>7. Записать формулу количества размещений из <math>n</math> по <math>m</math> без повторений.</p> $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ <p>8. Граф задан матрицей смежности вершин. Изобразить граф на рисунке, представить его списком пар смежных вершин. (Отв.)</p>  <p>9. Дать понятие о диаметре <math>d(G)</math> простого связного графа.</p> <p>10. С помощью таблиц истинности показать, что формула <math>xy \oplus x \oplus y</math> равносильна формуле <math>x \vee y</math>.</p>						
<p><i>Владеть:</i></p> <p>основными понятиями, положениями и концепциями дискретной математики и математической логики (основные дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные автоматы; основы теории булевых функций; формализация понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова; основы оценки сложности алгоритмов)</p>	<p>11. Сформулировать схему построения СДНФ на примере функции <math>f(1, 1, 0) = f(0, 1, 1) = f(0, 0, 1) = 1</math> (Отв.: <math>xy\bar{z} \vee \bar{x}yz \vee \bar{x}\bar{y}z</math>)</p> <p>12. Сформулировать свойства биномиальных коэффициентов.</p> <p>13.</p> <table border="1" data-bbox="571 1291 849 1403"> <tr> <td></td> <td><math>a_0</math></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td><math>q_1</math></td> <td><math>1Hq_0</math></td> <td><math>1\Pi q_1</math></td> </tr> </table> <p>На примере данной программы рассказать о работе (УУ обозревает не пустой символ) машины Тьюринга.</p> <p>14. Задана весовая матрица сети <math>G</math>. Назвать основные этапы алгоритма Дейкстры отыскания кратчайшего пути из вершины <math>x_1</math> в вершину <math>x_6</math>.</p> $P = x_1 \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 \\ - & 9 & \infty & 6 & 11 & \infty \\ x_2 & \infty & - & 8 & \infty & \infty \\ x_3 & \infty & \infty & - & \infty & 6 \\ x_4 & \infty & 5 & 7 & - & 6 \\ x_5 & \infty & 6 & \infty & \infty & - \\ x_6 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}.$ <p>(Отв.: <math>(x_1, x_5) - (x_5, x_6)</math>, вес=15)</p> <p>15. Дать понятие о конечном автомате на примере автомата <math>A = \{X; Q; Y; \lambda(x, q); \delta(x, q)\}</math>. (Элемент памяти): <math>X = \{0, 1\}</math>, <math>Q = \{0, 1\}</math>, <math>Y = \{0, 1\}</math>, функция переходов <math>\lambda(0, 0) = 0</math>, <math>\lambda(0, 1) = 0</math>, <math>\lambda(1, 0) = 1</math>, <math>\lambda(1, 1) = 1</math>, функция выходов <math>\delta(0, 0) = 0</math>, <math>\delta(0, 1) = 1</math>, <math>\delta(1, 0) = 0</math>, <math>\delta(1, 1) = 1</math>. При входном сигнале <math>x_2 = 1</math> из состояния <math>q_1 = 0</math> автомат переходит в состояние... (Отв.: 1)</p>		$a_0$	1	$q_1$	$1Hq_0$	$1\Pi q_1$
	$a_0$	1					
$q_1$	$1Hq_0$	$1\Pi q_1$					

Таблица 6.1

ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. Этап 2.

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
<p><b>Знать:</b></p> <p>основные методы и задачи дискретной математики и математической логики, как прикладные (требующие вычислений), так и теоретические (требующие доказательства, находления контрпримера, вывода формулы и т.д.); основные дискретные математические модели, основы формализации прикладных задач.</p>	<p>1. Бинарное отношение на некотором множестве, являющееся рефлексивным, симметричным и транзитивным, называется отношением +а) эквивалентности; б) частичного порядка; в) строгого порядка г) линейного порядка; д) асимметрии</p> <p>2. Пусть множество состоит из <math>n</math> элементов. Комбинации из <math>n</math> элементов по <math>m</math> в каждой, отличающиеся как составом элементов, так и их порядком, называются... (Отв.: размещениями)</p> <p>3. Связный граф, не содержащий циклов, называется +а) деревом; б) лесом; в) полным; г) пустым; д) двудольным</p> <p>4. Теорема «Для того, чтобы система булевых функций <math>\{f_1, f_2, \dots, f_m\}</math> была полной, необходимо и достаточно, чтобы она целиком не содержалась ни в одном из пяти замкнутых классов <math>P_0, P_1, S, L, M</math>» называется теоремой +а) Поста; б) Чёрча; в) Тьюринга; г) Маркова; д) Буля</p> <p>5. Одной из моделей (формализаций) алгоритма является +а) машина Тьюринга; б) задача линейного программирования в) эйлеровы графы; г) алгебра множеств; д) алгебра логики</p>
<p><b>Уметь:</b></p> <p>использовать основные методы дискретной математики и математической логики, решать задачи как прикладные (требующие вычислений), так и теоретические (требующие доказательства, находления контрпримера, вывода формулы и т.д.); строить и исследовать дискретные математические модели, формализации прикладных задач.</p>	<p>6. Мощность симметрической группы <math>S_n</math> подстановок (перестановок) <math>n</math> элементов равна... (Отв.: <math>n!</math>)</p> <p>7. Значение <math>A_{10}^3</math> равно... (Отв.: 720)</p> $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ <p>8. Граф задан матрицей смежности вершин. Изобразить граф на рисунке, представить его списком пар смежных вершин. (Отв.)</p> <p>9. В не ориентированном графе <math>G</math>, представленном списком пар смежных вершин <math>G</math>: <math>(x_1, x_2), (x_1, x_5), (x_2, x_3), (x_2, x_5), (x_3, x_4), (x_4, x_5), (x_5, x_6), (x_6, x_7)</math>, диаметр <math>d(G)</math> равен... (Отв.: 4)</p> <p>10. Формула <math>xy \oplus x \oplus y</math> равносильна +а) <math>x \vee y</math>; б) <math>y</math>; в) <math>x</math>; г) <math>x \wedge y</math>; д) 0</p>
<p><b>Владеть:</b></p> <p>основными методами дискретной математики и математической логики, навыками решения задач как прикладных (требующих вычислений), так и теоретических (требующих доказательства,</p>	<p>11. СДНФ функции <math>f(1, 1, 0)=f(0, 1, 1)=f(0, 0, 1)=1</math> равна +а) <math>xyz \vee \bar{x}\bar{y}z \vee \bar{x}\bar{y}\bar{z}</math> б) <math>xyz \vee x\bar{y}\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}yz \vee \bar{x}\bar{y}z</math> в) <math>\bar{x}\bar{y}z \vee x\bar{y}\bar{z} \vee xy\bar{z}</math>; г) <math>xyz \vee \bar{x}yz \vee \bar{x}\bar{y}z</math> д) <math>x\bar{x}\bar{z} \vee \bar{x}yz \vee \bar{x}\bar{y}z</math></p> <p>12. Значение <math>C_8^0 + C_8^1 + C_8^2 + C_8^3 + C_8^4 + C_8^5 + C_8^6 + C_8^7 + C_8^8</math> равно-</p>

нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); навыками построения и исследования дискретных математических моделей, формализации прикладных задач.

...(Отв.: 256)

13.

	$a_0$	1
$q_1$	$1Hq_0$	$1\Pi q_1$

Из любой начальной конфигурации (УУ обозревает не пустой символ) эта машина Тьюринга переводит слово 11 в слово-...(Отв.: 111)

14. Задана весовая матрица сети  $G$ . Найти минимальный путь из вершины  $x_1$  в вершину  $x_6$  по алгоритму Дейкстры.

$$P = x_3 \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 \\ - & 9 & \infty & 6 & 11 & \infty \\ x_2 & \infty & - & 8 & \infty & \infty \\ x_3 & \infty & \infty & - & \infty & 6 & 9 \\ x_4 & \infty & 5 & 7 & - & 6 & \infty \\ x_5 & \infty & 6 & \infty & \infty & - & 4 \\ x_6 & \infty & \infty & \infty & \infty & \infty & - \end{pmatrix}.$$

(Отв.:  $(x_1, x_5) - (x_5, x_6)$ , вес=15)

15. Задан конечный автомат  $A = \{X; Q; Y; \lambda(x, q); \delta(x, q)\}$  (элемент памяти):  $X = \{0,1\}$ ,  $Q = \{0,1\}$ ,  $Y = \{0,1\}$ , функция переходов  $\lambda(0,0) = 0$ ,  $\lambda(0,1) = 0$ ,  $\lambda(1,0) = 1$ ,  $\lambda(1,1) = 1$ , функция выходов  $\delta(0,0) = 0$ ,  $\delta(0,1) = 1$ ,  $\delta(1,0) = 0$ ,  $\delta(1,1) = 1$ . При входном сигнале  $x_2 = 1$  из состояния  $q_1 = 0$  автомат переходит в состояние-...(Отв.: 1)

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

В процессе изучения дисциплины предусмотрены следующие формы контроля: текущий, промежуточный контроль (зачет, экзамен), контроль самостоятельной работы студентов.

**Текущий контроль** успеваемости обучающихся осуществляется по всем видам контактной и самостоятельной работы, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем, ведущим аудиторные занятия.

Текущий контроль успеваемости может проводиться в следующих формах:

- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и т.д.);
- письменная (письменный опрос, выполнение расчетно-проектировочной и расчетно-графической работ и т.д.);
- тестовая (устное, письменное, компьютерное тестирование).

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в журнале занятий с соблюдением требований по его ведению.

**Промежуточная аттестация** – это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся, установленным требованиям согласно рабочей программе дисциплины. Промежуточная аттестация осуществляется по результатам текущего контроля.

Конкретный вид промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Зачет, как правило, предполагает проверку усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, выполнения лабораторных, расчетно-проектировочных и расчетно-графических работ, курсовых проектов (работ), а также проверку результатов учебной, производственной или преддипломной практик. В отдельных случаях зачеты могут устанавливаться по лекционным курсам, преимущественно описательного характера или тесно связанным с производственной практикой, или имеющим курсовые проекты и работы.

Экзамен, как правило, предполагает проверку учебных достижений обучаемых по всей программе дисциплины и преследует цель оценить полученные теоретические знания, навыки самостоятельной работы, развитие творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и их практически применять.

## **6. Материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится у ведущего преподавателя.