

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Дискретная математика**

: 38.03.05 -

: 1, : 2

		<b>2</b>
<b>1</b>	( )	5
<b>2</b>		180
<b>3</b>	, .	81
<b>4</b>	, .	36
<b>5</b>	, .	36
<b>6</b>	, .	0
<b>7</b>	, .	30
<b>8</b>	, .	2
<b>9</b>	, .	7
<b>10</b>	, .	99
<b>11</b>	( , , )	
<b>12</b>		

( ): 38.03.05 -

1002 11.08.2016 ., : 26.08.2016 .

: 1,

( ): 38.03.05 -

, 8 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

, . . . . .

:

, . . . . .

:

. . . . .

# 1.

1.1

<b>Компетенция ФГОС: ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию; в части следующих результатов обучения:</b>	
2.	,
1.	,
<b>Компетенция ФГОС: ПК.17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования; в части следующих результатов обучения:</b>	
1.	,
1.	
<b>Компетенция ФГОС: ПК.18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; в части следующих результатов обучения:</b>	
6.	

# 2.

2.1

	(	
	,	
	,	
	)	

<b>.18. 6</b>	
1. об основных понятиях и методах дискретной математики и об ее приложениях теории в информатике, программировании, вычислительной технике;	; ;
<b>.17. 1</b>	
2. основные положения теории множеств (множество, элементы множества, операции над множествами, отношения и функции);	;
3. элементы алгебры логики: понятия логической функции и операций, основные законы алгебры логики, способы представления логических функций, понятие полноты логических функций; элементы логических исчислений.	; ;
<b>.18. 6</b>	
4. основные комбинаторные конфигурации, их отличие и сходство, основные законы комбинаторики, правила подсчета комбинаторных конфигураций	; ;
5. элементы теории графов: определение графа на основе уже известных понятий теории множеств, типы графов, способы представления графов, бинарные операции над графами.	; ;
<b>.17. 1</b>	
6. проводить доказательства известных тождеств теории множеств, решать системы уравнений относительно множеств; исследовать и доказывать свойства бинарных отношений; исследовать свойства функций и доказывать некоторые тождества для них; выявлять виды специальных бинарных отношений и исследовать (доказывать существование) их основных свойств (рефлексивность, транзитивность и т. д.);	; ;

7.строить таблицы истинности логических функций; различными способами находить существенные и фиктивные переменные; строить двойственные функции к исходным; осуществлять эквивалентные преобразования; приводить логические функции к специальным видам (например, минимизировать);	;	;
8.при решении комбинаторных задач по формулировке конкретной задачи идентифицировать ситуацию, применив для решения основные законы комбинаторики, способы подсчета числа расстановок, круги Эйлера и т.д.;	;	;
9.проводить бинарные операции над графами, строить матрицы инциденций и смежности;	;	;
10.в осуществлении основных операций над множествами, решении систем уравнений, исследовании бинарных отношений, в том числе специальных;	;	;
11.в построении таблиц истинности логических функций, в проведении эквивалентных преобразований и доказательстве эквивалентности формул, построении двойственных функций, построении СКНФ и СДНФ, минимизации булевых функций;	;	;
12.в распознавании типов комбинаторных расстановок, применении известных формул подсчета их количества, формул включения и исключения, кругов Эйлера;	;	;
<b>.18. 6</b>		
13.в построении матриц инциденций и смежности графа, осуществлении операций над графами.	;	;
<b>.7. 2</b>		
14.знать особенности профессионального развития личности	;	
<b>.7. 1</b>		
15.умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	;	

### 3.

3.1

	,	.		
<b>: 2</b>				
<b>:</b>				
1.	2	2	1, 10, 14, 15, 6	,
2.	2	2	1, 10, 14, 15, 6	n
<b>:</b>				

<p>3.</p> <p style="text-align: center;">R.</p>	<p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">1, 10, 14, 15, 6</p>	<p style="text-align: center;">R.</p>
<p>4.</p>	<p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">1, 10, 14, 15, 6</p>	
<p>5.</p>	<p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">1, 10, 14, 15, 6</p>	
:				
<p>6.</p> <p style="text-align: center;">m</p>	<p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">3</p>	<p style="text-align: center;">1, 11, 14, 15, 3, 7</p>	<p style="text-align: center;">m</p>

:				
7. <p>( ) :</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>,</p> <p>..</p> <p>.</p>	2	2	1, 11, 14, 15, 3, 7	( ) :
8. <p>.</p> <p>.</p> <p>( )</p> <p>( ).</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>( ).</p> <p>.</p> <p>( )</p> <p>" "</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>,</p> <p>.</p>	2	3	1, 11, 14, 15, 3, 7, 8	( )
9. <p>.</p> <p>( )</p> <p>.</p> <p>( ).</p> <p>.</p>	2	2	1, 11, 14, 15, 3, 7	( )
:				
10. <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p>	2	2	1, 11, 14, 15, 3, 7	.
:				

11.	:	2	2	1, 11, 14, 15, 3, 7	:
:					
12.	:	2	2	1, 12, 14, 15, 4	:
:					
13.	"	0	1	1, 12, 14, 15, 4	"
:					
14.	:	0	2	1, 12, 14, 15, 4	:
:					
15.	:	2	2	1, 12, 14, 15, 4	:
:					
16.	(	2	2	1, 14, 15, 5, 9	)
:					

17.	1	1	1, 13, 14, 15, 5, 9	
:				
18.	1	1	1, 13, 14, 15, 5, 9	
:				
19.	0	1	1, 14, 15, 5	

3.2

	,			
: 2				
:				
1.	0	2	1, 10, 14, 15, 2, 6	,
2.	0	2,5	1, 10, 14, 15, 2, 6	,
:				
3.	0	2	1, 10, 14, 15, 2, 6	,



4.	0	2,5	1, 10, 14, 15, 2, 6	" , "
5.	0	2,5	1, 10, 14, 15, 2, 6	'
:				
7.	0	2	1, 11, 14, 15, 3, 7	.
8.	0	2,5	1, 11, 14, 15, 3, 7	.
:				
9.	0	2	1, 11, 14, 15, 3, 7	' ,
10.	0	2	1, 11, 14, 15, 3, 7	;
:				
11.	0	4	1, 11, 14, 15, 3, 7	
:				
13.	0	2	1, 12, 14, 15, 4, 8	'
:				

14.	0	2	1, 12, 14, 15, 4, 8	
15.	0	1	1, 12, 14, 15, 4, 8	
:				
16.	0	1	1, 12, 14, 15, 4, 8	
17.	0	2	1, 12, 14, 15, 4, 8	
:				
19.	0	2	1, 13, 14, 15, 5, 9	
:				
20.	0	2	1, 14, 15, 5	

**4.**

: 2				
1		10, 11, 12, 13, 6, 7, 8, 9	5	3
<p>[ ]:</p> <p>-, [2011]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152269">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152269</a>. -</p> <p>[ ]:</p> <p>1 351400</p> <p>]/ ;</p> <p>[2011]. - : <a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054</a>. -</p> <p>[ ]:</p> <p>-, [2010]. - :</p> <p><a href="http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162295">http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162295</a>. -</p>				
2		2	42	2

2011. - 1 (CD-ROM). -  
[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000159168](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159168). -  
 [ ]:  
 ; [2011]. -  
[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000164158](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164158). -  
 [ ]:  
 ; [2011]. -  
 : [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000152269](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152269). -  
 [ ]:  
 1 351400 ]/ . . . [ ,  
 ; [2011]. -  
[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000163054](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054). -

3		1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	52	2
---	--	---	----	---

1 :  
 [ ]:  
 . . . - 1 (CD-ROM). -  
[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000159168](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159168). -  
 [ ]:  
 ; [2011]. -  
[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000164158](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164158). -  
 [ ]:  
 ; [2011]. -  
 : [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000152269](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152269). -  
 [ ]:  
 1 351400 ]/ . . . [ ,  
 ; [2011]. -  
[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000163054](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054). -  
 [ ]:  
 ; [2011]. -  
[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000163398](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163398). -

5.

( . 5.1).

5.1

	e-mail
	e-mail

6.

( ),

15-

ECTS.

. 6.1.

<b>: 2</b>		
<b>Практические занятия №1:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
( ) " 351400 [ ]/ ; [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		
<b>Практические занятия №2:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
" [ ]/ ; 1 351400 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		
<b>Практические занятия №3:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
" [ ]/ ; 1 351400 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		
<b>Практические занятия №4:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
" [ ]/ ; 1 351400 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		
<b>Практические занятия №5:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
" [ ]/ ; 1 351400 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		
<b>Практические занятия №6:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
" [ ]/ ; 1 351400 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		
<b>Практические занятия №7:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
" [ ]/ ; 1 351400 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		
<b>Практические занятия №8:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
" [ ]/ ; 1 351400 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		
<b>Практические занятия №9:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
" [ ]/ ; 1 351400 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		
<b>Практические занятия №10:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
" [ ]/ ; 1 351400 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		
<b>Практические занятия №11:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
" [ ]/ ; 1 351400 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		
<b>Практические занятия №12:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
" [ ]/ ; 1 351400 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		
<b>Практические занятия №13:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
" [ ]/ ; 1 351400 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		
<b>Практические занятия №14:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
" [ ]/ ; 1 351400 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		
<b>Практические занятия №15:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
" [ ]/ ; 1 351400 : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		

<b>Практические занятия №16:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
1 " " [ ]: - [ ] 351400 ]/ . . . . . ; . . . . . - - - [ ] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		
<b>Практические занятия №17:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
1 " " [ ]: - [ ] 351400 ]/ . . . . . ; . . . . . - - - [ ] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		
<b>Практические занятия №18:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
1 " " [ ]: - [ ] 351400 ]/ . . . . . ; . . . . . - - - [ ] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054. - "		
<b>Контрольные работы:</b>	<b>10</b>	<b>24</b>
( ) " [ ]: - [ ] 2011. - 1 (CD-ROM). - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159168. - "		
<b>Экзамен:</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
( ) " [ ]: - [ ] : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152269. - "		

6.2

6.2

<b>.7</b>	2.	+	+
	1.	+	+
<b>.17</b>	1.	+	+
	1.	+	+
<b>.18</b>	6.	+	+

1

## 7.

1. Игошин В. И. Математическая логика : учебное пособие / В. И. Игошин. - Москва, 2013. - 398 с. + 1 CD-ROM.
2. Андерсон Д. А. Дискретная математика и комбинаторика : [пер. с англ.] / Джеймс А. Андерсон. - М., 2004. - 957 с. : ил.
3. Лавров И. А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова. - М., 2006. - 255 с.
4. Гаврилов Г. П. Задачи и упражнения по дискретной математике : [учебное пособие] / Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко. - Москва, 2006. - 416 с.
5. Игошин В. И. Математическая логика и теория алгоритмов : [учебное пособие для вузов по специальности "Математика"] / В. И. Игошин. - М., 2010. - 446, [1] с. : ил., табл.

6. Игошин В. И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов : [учебное пособие по специальности 050201 "Математика"] / В. И. Игошин. - Москва, 2008. - 302, [1] с. : ил., табл.
7. Судоплатов С. В. Дискретная математика : [учебник для вузов] / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - Новосибирск, 2012. - 279 с.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000176503](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176503)
8. Кузнецов О. П. Дискретная математика для инженера : [учебник] / О. П. Кузнецов. - СПб. [и др.], 2009. - 394, [1] с. : ил.
9. Атапин В. Г. Специальные главы математики. Множества, графы, комбинаторика : учебное пособие / В. Г. Атапин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 79, [3] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000230255](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230255)
10. Судоплатов С. В. Дискретная математика : [учебник для высших технических учебных заведений] / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - Новосибирск, 2016. - 279 с.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000228681](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228681)

1. Сарычева О. М. Дискретная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 1 курса специальности 351400 Прикладная информатика в экономике] / О. М. Сарычева, С. А. Гусев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000163054](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163054). - Загл. с экрана.
2. Харари Ф. Теория графов : Пер. с англ. / Ф. Харари. - М., 2003. - 300 с. : ил.
3. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику : Учеб. пособие для вузов по спец. "Прикл. мат. " / С. В. Яблонский. - М., 2002. - 384 с. : ил.
4. Гусев С. А. Дискретная математика : конспект лекций [для 1 курса ФБ, специальность "Прикладная информатика в экономике"] / С. А. Гусев, О. М. Сарычева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 70, [1] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000023692](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023692)

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

## 8.

### 8.1

1. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Судоплатов С. В. [и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000159168](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159168). - Загл. с этикетки диска.
2. Рояк С. Х. Дискретная математика. Сборник задач [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / С. Х. Рояк, М. Э. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2010]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000162295](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162295). - Загл. с экрана.
3. Судоплатов С. В. Дискретная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Судоплатов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000164158](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164158). - Загл. с экрана.

4. Дискретная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. В. Овчинникова, Д. В. Армеев, С. В. Судоплатов, И. Д. Черных ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000152269](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152269). - Загл. с экрана.

5. Рояк С. Х. Дискретная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. Х. Рояк, М. Э. Рояк ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000163398](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163398). - Загл. с экрана.

## 8.2

1 Windows

2 Office

## 9.

-

1	TAXAN KG-PS120X	

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра экономической информатики

“УТВЕРЖДАЮ”  
ДЕКАН ФБ  
д.э.н., профессор М.В. Хайрулина  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Дискретная математика

Образовательная программа: 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль: Архитектура  
предприятия



1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине "Дискретная математика" приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию	з2. знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности	<p>Дидактическая единица:1 Множества, операции над множествами 1.1 Операции над множествами. Доказательство известных тождеств. 1.1 Определение множества, элемента множества, подмножества, способы задания множества. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения. Свойства операций над множествами. 1.2 Операции над множествами. Решение систем уравнений. Прямые произведения множеств. 1.2 Прямые произведения множеств. Определение прямого произведения. Примеры. Теорема о мощности множества, образованного декартовым произведением <math>n</math> множеств. Дидактическая единица:2 Отношения 2.3 Отношения и функции 2.3 Отношения и функции. Понятие отношения. Обратное отношение. Образ и прообраз множества <math>A</math>. Область определения и область значения бинарного отношения <math>R</math>. Композиция отношений. Определение функции. Понятие обратной функции. Типы функций: сюръективная, инъективная, биективная. 2.4 Отношения и функции. Взаимнооднозначные соответствия и мощности множеств. 2.4 Взаимнооднозначные соответствия и мощности множеств. Теоремы и мощности множеств, между которыми существует взаимнооднозначное соответствие, о количестве подмножеств конечного множества. Понятия равномощных множеств, счетных множеств. Теорема</p>	Все задания контрольной работы.	Экзамен, все вопросы

		<p>Кантора. 2.5 Специальные бинарные отношения 2.5 Специальные бинарные отношения, свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, антитранзитивность. Отношение эквивалентности. Понятие предпорядка на множестве <math>A</math>, частичного порядка, линейного порядка. Понятия наибольшего и наименьшего элемента частично упорядоченного множества. Дидактическая единица:3 Логические функции 3.6 Алгебра логики, логические функции. Определение логической функции. Область определения и область значений логической функции. Таблица истинности логической функции. Виды логической функции одной и двух переменных. Понятие суперпозиции <math>n</math> функций, формулы. Глубина формулы. Представление логических функций различными формулами. Эквивалентные преобразования. Существенные и фиктивные переменные. Двойственные функции. 3.7 Таблицы истинности. 3.8 Эквивалентные преобразования. 4.7 Булева алгебра логических функций и эквивалентные преобразования в ней. Определение булевой алгебры функций. Основные свойства (аксиомы) булевых операций: ассоциативность, коммутативность, дистрибутивность, правила де Моргана и т.д. Правила подстановки и замены. 4.8 Совершенные нормальные формы. Понятия конституент нуля и единицы. Определения совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) и совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ). Составление СДНФ и СКНФ по таблицам истинности. Приведение к СДНФ. Понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Построение ДНФ с помощью эквивалентных преобразований. Переход от</p>		
--	--	--	--	--

		<p>конъюнктивной нормальной формы (КНФ) к ДНФ.  Правило "расщепления" для перехода от ДНФ к СДНФ.  Приведение к СКНФ. Понятие КНФ. Построение КНФ с помощью эквивалентных преобразований, переход от ДНФ к КНФ. 4.9  Минимизация логических функций. Теорема о возможности и однозначности представления логических функций в виде сокращенной дизъюнктивной (конъюнктивной) нормальной формы. Понятие импликанты. Тупиковые ДНФ. Понятие минимальной ДНФ (МДНФ). Графический способ построения МДНФ. 4.9  Совершенные ДНФ и КНФ. Дидактическая единица:4  Булева алгебра 4.10  Минимизация булевых функций. Дидактическая единица:5  Полнота системы логических функций 5.10  Полнота системы логических функций. Понятие полной системы логических функций. Определение классов Поста. Теорема Жегалкина. Теорема Поста. Определение базиса. 6.11  Элементы исчисления высказываний и предикатов: алфавит, система аксиом, правила вывода. Примеры. Дидактическая единица:6  Алгебра высказываний. Логика предикатов. 6.11  Алгебра высказываний. Язык логики предикатов. Дидактическая единица:7  Общие правила комбинаторики 7.12  Общие правила комбинаторики. Формула включений и исключений. Правила суммы и произведения. Примеры решения задач. Круги Эйлера. Типы расстановок. 7.13  Правила суммы и произведения. Типы расстановок. Дидактическая единица:8  Размещения 8.13  Размещения с повторениями и без них. Основные признаки расстановки типа "размещения с повторениями". Теорема о количестве таких расстановок. Основные признаки "размещения без повторений". Теорема о подсчете числа расстановок указанного типа. 8.14  Размещения с повторениями и без повторений. 8.14</p>		
--	--	---	--	--

		<p>Перестановки с повторениями и без них. Основные признаки перестановок без повторений. Теорема о подсчете числа расстановок указанного типа. Перестановки с повторениями. Теорема о подсчете количества таких перестановок. 8.15</p> <p>Перестановки с повторениями и без повторений. Дидактическая единица:9</p> <p>Сочетания 9.15 Сочетания с повторениями и без них. Основные признаки сочетаний без повторений. Теорема о подсчете количества таких сочетаний. Основные признаки сочетаний с повторениями. Теорема о подсчете количества сочетаний с повторениями. Основные свойства сочетаний. 9.16 Сочетания без повторений 9.17 Сочетания с повторениями. Подготовка к контрольной работе</p> <p>Дидактическая единица:10</p> <p>Виды графов 10.16 Элементы теории графов. Основные определения, типы графов. Определение графа, вершины, ребра (дуги, петли, звена), отношение инцидентности, степень вершины. Основные типы графов (орграф, неорграф, униграф, мультиграф, полный граф). Маршруты, цепи, циклы. Связность. Граф типа "дерево", остов, разрез. Дидактическая единица:11</p> <p>Матричные представления графов 11.17 Способы задания графов. Матрица инцидентности для ориентированного и неориентированного графа. Список ребер. Матрица смежности для ориентированного и неориентированного графа. Дидактическая единица:12</p> <p>Операции над графами 12.18</p> <p>Бинарные операции над графами. Примеры. 12.19</p> <p>Работа с графами: способы задания графов, операции над графами. Дидактическая единица:13</p> <p>Определение оптимального пути в ориентированном взвешенном графе 13.19</p> <p>Применение динамического программирования для определения оптимального пути в ориентированном взвешенном графе 13.20</p>		
--	--	---	--	--

		Применение метода динамического программирования для определения оптимального пути в ориентированном взвешенном графе.		
ОК.7	у1. умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	<p>1.1 Определение множества, элемента множества, подмножества, способы задания множества. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения. Свойства операций над множествами. Дидактическая единица:1 Множества, операции над множествами</p> <p>1.1 Операции над множествами. Доказательство известных тождеств. 1.2 Прямые произведения множеств. Определение прямого произведения. Примеры. Теорема о мощности множества, образованного декартовым произведением <math>n</math> множеств. 1.2 Операции над множествами. Решение систем уравнений. Прямые произведения множеств. 2.3 Отношения и функции. Понятие отношения. Обратное отношение. Образ и прообраз множества <math>A</math>. Область определения и область значения бинарного отношения <math>R</math>. Композиция отношений. Определение функции. Понятие обратной функции. Типы функций: сюръективная, инъективная, биективная. Дидактическая единица:2 Отношения 2.3 Отношения и функции 2.4 Взаимнооднозначные соответствия и мощности множеств. Теоремы и мощности множеств, между которыми существует взаимнооднозначное соответствие, о количестве подмножеств конечного множества. Понятия равномощных множеств, счетных множеств. Теорема Кантора. 2.4 Отношения и функции. Взаимнооднозначные соответствия и мощности множеств. 2.5 Специальные бинарные отношения 2.5 Специальные бинарные отношения, свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность,</p>	Все задания контрольной работы.	Все вопросы экзамена

		<p>транзитивность, антитранзитивность. Отношение эквивалентности. Понятие предпорядка на множестве <math>A</math>, частичного порядка, линейного порядка. Понятия наибольшего и наименьшего элемента частично упорядоченного множества. Дидактическая единица:3 Логические функции 3.6 Алгебра логики, логические функции. Определение логической функции. Область определения и область значений логической функции. Таблица истинности логической функции. Виды логической функции одной и двух переменных. Понятие суперпозиции <math>n</math> функций, формулы. Глубина формулы. Представление логических функций различными формулами. Эквивалентные преобразования. Существенные и фиктивные переменные. Двойственные функции. 3.7 Таблицы истинности. 3.8 Эквивалентные преобразования. Дидактическая единица:4 Булева алгебра 4.7 Булева алгебра логических функций и эквивалентные преобразования в ней. Определение булевой алгебры функций. Основные свойства (аксиомы) булевых операций: ассоциативность, коммутативность, дистрибутивность, правила де Моргана и т.д. Правила подстановки и замены. 4.8 Совершенные нормальные формы. Понятия конъюнктуента нуля и единицы. Определения совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) и совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ). Составление СДНФ и СКНФ по таблицам истинности. Приведение к СДНФ. Понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Построение ДНФ с помощью эквивалентных преобразований. Переход от конъюнктивной нормальной формы (КНФ) к ДНФ. Правило "расщепления" для перехода от ДНФ к СДНФ. Приведение к СКНФ. Понятие КНФ. Построение КНФ с помощью эквивалентных</p>		
--	--	---	--	--

		<p>преобразований, переход от ДНФ к КНФ. 4.9 Совершенные ДНФ и КНФ. 4.9 Минимизация логических функций. Теорема о возможности и однозначности представления логических функций в виде сокращенной дизъюнктивной (конъюнктивной) нормальной формы. Понятие импликанты. Тупиковые ДНФ. Понятие минимальной ДНФ (МДНФ). Графический способ построения МДНФ. Дидактическая единица:5 Полнота системы логических функций 5.10 Полнота системы логических функций. Понятие полной системы логических функций. Определение классов Поста. Теорема Жегалкина. Теорема Поста. Определение базиса. Дидактическая единица:13 Определение оптимального пути в ориентированном взвешенном графе 13.19 Применение динамического программирования для определения оптимального пути в ориентированном взвешенном графе 13.20 Применение метода динамического программирования для определения оптимального пути в ориентированном взвешенном графе.</p>		
<p>ПК.17/НИ способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>з1. знать основные понятия теории множеств, математической логики, комбинаторики и теории графов</p>	<p>Дидактическая единица:1 Множества, операции над множествами 1.1 Операции над множествами. Доказательство известных тождеств. 1.2 Операции над множествами. Решение систем уравнений. Прямые произведения множеств. Дидактическая единица:2 Отношения 2.3 Отношения и функции 2.4 Отношения и функции. Взаимнооднозначные соответствия и мощности множеств. 2.5 Специальные бинарные отношения Дидактическая единица:3 Логические функции 3.6 Алгебра логики, логические функции. Определение логической функции. Область определения и область значений логической функции. Таблица истинности логической функции. Виды логической функции одной и двух переменных. Понятие суперпозиции <math>m</math> функций,</p>	<p>Контрольная работа</p>	<p>Экзамен, вопросы 1-54</p>

		<p>формулы. Глубина формулы. Представление логических функций различными формулами. Эквивалентные преобразования.</p> <p>Существенные и фиктивные переменные. Двойственные функции. 3.7 Таблицы истинности. 3.8</p> <p>Эквивалентные преобразования. 4.7 Булева алгебра логических функций и эквивалентные преобразования в ней.</p> <p>Определение булевой алгебры функций. Основные свойства (аксиомы) булевых операций: ассоциативность, коммутативность, дистрибутивность, правила де Моргана и т.д. Правила подстановки и замены. 4.8</p> <p>Совершенные нормальные формы. Понятия конъюнктуента нуля и единицы. Определения совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) и совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ). Составление СДНФ и СКНФ по таблицам истинности.</p> <p>Приведение к СДНФ. Понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Построение ДНФ с помощью эквивалентных преобразований. Переход от конъюнктивной нормальной формы (КНФ) к ДНФ.</p> <p>Правило "расщепления" для перехода от ДНФ к СДНФ. Приведение к СКНФ. Понятие КНФ. Построение КНФ с помощью эквивалентных преобразований, переход от ДНФ к КНФ. 4.9</p> <p>Минимизация логических функций. Теорема о возможности и однозначности представления логических функций в виде сокращенной дизъюнктивной (конъюнктивной) нормальной формы. Понятие импликанты. Тупиковые ДНФ. Понятие минимальной ДНФ (МДНФ). Графический способ построения МДНФ. 4.9</p> <p>Совершенные ДНФ и КНФ. Дидактическая единица:4</p> <p>Булева алгебра 4.10</p> <p>Минимизация булевых функций. Дидактическая единица:5</p> <p>Полнота системы логических функций 5.10</p> <p>Полнота системы логических функций. Понятие полной системы логических функций.</p>		
--	--	--	--	--



		<p>Определение классов Поста. Теорема Жегалкина. Теорема Поста. Определение базиса. Дидактическая единица:6 Алгебра высказываний. Логика предикатов. 6.11 Алгебра высказываний. Язык логики предикатов. 6.11 Элементы исчисления высказываний и предикатов: алфавит, система аксиом, правила вывода. Примеры.</p>		
ПК.17/НИ	<p>у1. уметь применять основные понятия дискретной математики в профессиональной деятельности</p>	<p>Дидактическая единица:1 Множества, операции над множествами 1.1 Операции над множествами. Доказательство известных тождеств. 1.1 Определение множества, элемента множества, подмножества, способы задания множества. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения. Свойства операций над множествами. 1.2 Операции над множествами. Решение систем уравнений. Прямые произведения множеств. 1.2 Прямые произведения множеств. Определение прямого произведения. Примеры. Теорема о мощности множества, образованного декартовым произведением <math>n</math> множеств. Дидактическая единица:2 Отношения 2.3 Отношения и функции 2.3 Отношения и функции. Понятие отношения. Обратное отношение. Образ и прообраз множества <math>A</math>. Область определения и область значения бинарного отношения <math>R</math>. Композиция отношений. Определение функции. Понятие обратной функции. Типы функций: сюръективная, инъективная, биективная. 2.4 Отношения и функции. Взаимнооднозначные соответствия и мощности множеств. 2.4 Взаимнооднозначные соответствия и мощности множеств. Теоремы и мощности множеств, между которыми существует взаимнооднозначное соответствие, о количестве подмножеств конечного множества. Понятия равномощных множеств, счетных множеств. Теорема Кантора. 2.5 Специальные бинарные отношения, свойства бинарных</p>	Контрольная работа	Экзамен, все вопросы

		<p>отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, антитранзитивность.</p> <p>Отношение эквивалентности.</p> <p>Понятие предпорядка на множестве <math>A</math>, частичного порядка, линейного порядка.</p> <p>Понятия наибольшего и наименьшего элемента частично упорядоченного множества.</p> <p>2.5 Специальные бинарные отношения</p> <p>Дидактическая единица:3</p> <p>Логические функции 3.6</p> <p>Алгебра логики, логические функции. Определение логической функции. Область определения и область значений логической функции. Таблица истинности логической функции. Виды логической функции одной и двух переменных. Понятие суперпозиции <math>n</math> функций, формулы. Глубина формулы.</p> <p>Представление логических функций различными формулами. Эквивалентные преобразования.</p> <p>Существенные и фиктивные переменные. Двойственные функции. 3.7 Таблицы истинности. 3.8</p> <p>Эквивалентные преобразования. 4.7 Булева алгебра логических функций и эквивалентные преобразования в ней.</p> <p>Определение булевой алгебры функций. Основные свойства (аксиомы) булевых операций: ассоциативность, коммутативность, дистрибутивность, правила де Моргана и т.д. Правила подстановки и замены. 4.8</p> <p>Совершенные нормальные формы. Понятия конъюнктуента нуля и единицы. Определения совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) и совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ). Составление СДНФ и СКНФ по таблицам истинности.</p> <p>Приведение к СДНФ. Понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Построение ДНФ с помощью эквивалентных преобразований. Переход от конъюнктивной нормальной формы (КНФ) к ДНФ.</p> <p>Правило "расщепления" для перехода от ДНФ к СДНФ.</p>		
--	--	---	--	--

		<p>Приведение к СКНФ. Понятие КНФ. Построение КНФ с помощью эквивалентных преобразований, переход от ДНФ к КНФ. 4.9</p> <p>Минимизация логических функций. Теорема о возможности и однозначности представления логических функций в виде сокращенной дизъюнктивной (конъюнктивной) нормальной формы. Понятие импликанты. Тупиковые ДНФ. Понятие минимальной ДНФ (МДНФ). Графический способ построения МДНФ. 4.9</p> <p>Совершенные ДНФ и КНФ. Дидактическая единица:4</p> <p>Булева алгебра 4.10</p> <p>Минимизация булевых функций. Дидактическая единица:5</p> <p>Полнота системы логических функций 5.10</p> <p>Полнота системы логических функций. Понятие полной системы логических функций. Определение классов Поста. Теорема Жегалкина. Теорема Поста. Определение базиса. Дидактическая единица:6</p> <p>Алгебра высказываний. Логика предикатов. 6.11</p> <p>Алгебра высказываний. Язык логики предикатов. 6.11</p> <p>Элементы исчисления высказываний и предикатов: алфавит, система аксиом, правила вывода. Примеры. Дидактическая единица:7</p> <p>Общие правила комбинаторики 7.12</p> <p>Общие правила комбинаторики. Формула включений и исключений. Правила суммы и произведения. Примеры решения задач. Круги Эйлера. Типы расстановок. 7.13</p> <p>Правила суммы и произведения. Типы расстановок. Дидактическая единица:8</p> <p>Размещения 8.13</p> <p>Размещения с повторениями и без них. Основные признаки расстановки типа "размещения с повторениями". Теорема о количестве таких расстановок. Основные признаки "размещения без повторений". Теорема о подсчете числа расстановок указанного типа. 8.14</p> <p>Перестановки с повторениями и без них. Основные признаки перестановок без повторений. Теорема о подсчете числа расстановок указанного типа. Перестановки с повторениями.</p>		
--	--	---	--	--

		<p>Теорема о подсчете количества таких перестановок. 8.14</p> <p>Размещения с повторениями и без повторений. 8.15</p> <p>Перестановки с повторениями и без повторений.</p> <p>Дидактическая единица:9</p> <p>Сочетания 9.15 Сочетания с повторениями и без них.</p> <p>Основные признаки сочетаний без повторений. Теорема о подсчете количества таких сочетаний. Основные признаки сочетаний с повторениями. Теорема о подсчете количества сочетаний с повторениями.</p> <p>Основные свойства сочетаний. 9.16 Сочетания без повторений 9.17 Сочетания с повторениями. Подготовка к контрольной работе</p> <p>Дидактическая единица:10</p> <p>Виды графов 10.16 Элементы теории графов. Основные определения, типы графов. Определение графа, вершины, ребра (дуги, петли, звена), отношение инцидентности, степень вершины. Основные типы графов (орграф, неорграф, униграф, мультиграф, полный граф). Маршруты, цепи, циклы. Связность. Граф типа "дерево", остов, разрез.</p> <p>Дидактическая единица:11</p> <p>Матричные представления графов 11.17 Способы задания графов. Матрица инцидентности для ориентированного и неориентированного графа. Список ребер. Матрица смежности для ориентированного и неориентированного графа.</p> <p>Дидактическая единица:12</p> <p>Операции над графами 12.18 Бинарные операции над графами. Примеры. 12.19 Работа с графами: способы задания графов, операции над графами.</p>		
<p>ПК.18/НИ</p> <p>способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования</p>	<p>зб. знать методы дискретной математики и особенности их применения для решения прикладных задач</p>	<p>1.1 Определение множества, элемента множества, подмножества, способы задания множества. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения. Свойства операций над множествами. Дидактическая единица:1</p> <p>Множества, операции над множествами</p> <p>1.1 Операции над множествами. Доказательство известных тождеств. 1.2</p>	<p>Контрольная работа</p>	<p>Экзамен, все вопросы</p>

		<p>Прямые произведения множеств. Определение прямого произведения. Примеры. Теорема о мощности множества, образованного декартовым произведением <math>n</math> множеств.</p> <p>1.2 Операции над множествами. Решение систем уравнений. Прямые произведения множеств. 2.3 Отношения и функции. Понятие отношения. Обратное отношение. Образ и прообраз множества <math>A</math>. Область определения и область значения бинарного отношения <math>R</math>. Композиция отношений. Определение функции. Понятие обратной функции. Типы функций: сюръективная, инъективная, биективная. Дидактическая единица:2 Отношения 2.3</p> <p>Отношения и функции 2.4</p> <p>Взаимнооднозначные соответствия и мощности множеств. Теоремы и мощности множеств, между которыми существует взаимнооднозначное соответствие, о количестве подмножеств конечного множества. Понятия равномоощных множеств, счетных множеств. Теорема Кантора. 2.4 Отношения и функции. Взаимнооднозначные соответствия и мощности множеств. 2.5 Специальные бинарные отношения, свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, антитранзитивность. Отношение эквивалентности. Понятие предпорядка на множестве <math>A</math>, частичного порядка, линейного порядка. Понятия наибольшего и наименьшего элемента частично упорядоченного множества. 2.5 Специальные бинарные отношения</p> <p>Дидактическая единица:3</p> <p>Логические функции 3.6</p> <p>Алгебра логики, логические функции. Определение логической функции. Область определения и область значений логической функции. Таблица истинности логической функции. Виды логической функции одной и</p>		
--	--	--	--	--

		<p>двух переменных. Понятие суперпозиции <math>m</math> функций, формулы. Глубина формулы. Представление логических функций различными формулами. Эквивалентные преобразования. Существенные и фиктивные переменные. Двойственные функции. 3.7 Таблицы истинности. 3.8 Эквивалентные преобразования. 4.7 Булева алгебра логических функций и эквивалентные преобразования в ней. Определение булевой алгебры функций. Основные свойства (аксиомы) булевых операций: ассоциативность, коммутативность, дистрибутивность, правила де Моргана и т.д. Правила подстановки и замены. 4.8 Совершенные нормальные формы. Понятия конъюнктуента нуля и единицы. Определения совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) и совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ). Составление СДНФ и СКНФ по таблицам истинности. Приведение к СДНФ. Понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Построение ДНФ с помощью эквивалентных преобразований. Переход от конъюнктивной нормальной формы (КНФ) к ДНФ. Правило "расщепления" для перехода от ДНФ к СДНФ. Приведение к СКНФ. Понятие КНФ. Построение КНФ с помощью эквивалентных преобразований, переход от ДНФ к КНФ. 4.9 Совершенные ДНФ и КНФ. 4.9 Минимизация логических функций. Теорема о возможности и однозначности представления логических функций в виде сокращенной дизъюнктивной (конъюнктивной) нормальной формы. Понятие импликанты. Тупиковые ДНФ. Понятие минимальной ДНФ (МДНФ). Графический способ построения МДНФ. Дидактическая единица:4 Булева алгебра 4.10 Минимизация булевых функций. Дидактическая единица:5 Полнота системы логических функций 5.10 Полнота системы логических</p>		
--	--	--	--	--

		<p>функций. Понятие полной системы логических функций. Определение классов Поста. Теорема Жегалкина. Теорема Поста. Определение базиса. Дидактическая единица:6 Алгебра высказываний. Логика предикатов. 6.11 Алгебра высказываний. Язык логики предикатов. 6.11 Элементы исчисления высказываний и предикатов: алфавит, система аксиом, правила вывода. Примеры. Дидактическая единица:7 Общие правила комбинаторики 7.12 Общие правила комбинаторики. Формула включений и исключений. Правила суммы и произведения. Примеры решения задач. Круги Эйлера. Типы расстановок. 7.13 Правила суммы и произведения. Типы расстановок. Дидактическая единица:8 Размещения 8.13 Размещения с повторениями и без них. Основные признаки расстановки типа "размещения с повторениями". Теорема о количестве таких расстановок. Основные признаки "размещения без повторений". Теорема о подсчете числа расстановок указанного типа. 8.14 Перестановки с повторениями и без них. Основные признаки перестановок без повторений. Теорема о подсчете числа расстановок указанного типа. Перестановки с повторениями. Теорема о подсчете количества таких перестановок. 8.14 Размещения с повторениями и без повторений. 8.15 Перестановки с повторениями и без повторений. Дидактическая единица:9 Сочетания 9.15 Сочетания с повторениями и без них. Основные признаки сочетаний без повторений. Теорема о подсчете количества таких сочетаний. Основные признаки сочетаний с повторениями. Теорема о подсчете количества сочетаний с повторениями. Основные свойства сочетаний. 9.16 Сочетания без повторений 9.17 Сочетания с повторениями. Подготовка к контрольной работе Дидактическая единица:10 Виды графов 10.16 Элементы</p>		
--	--	---	--	--

		<p>теории графов. Основные определения, типы графов. Определение графа, вершины, ребра (дуги, петли, звена), отношение инцидентности, степень вершины. Основные типы графов (орграф, неорграф, униграф, мультиграф, полный граф). Маршруты, цепи, циклы. Связность. Граф типа "дерево", остов, разрез.</p> <p>Дидактическая единица:11</p> <p>Матричные представления графов 11.17 Способы задания графов. Матрица инцидентности для ориентированного и неориентированного графа. Список ребер. Матрица смежности для ориентированного и неориентированного графа. Дидактическая единица:12</p> <p>Операции над графами 12.18</p> <p>Бинарные операции над графами. Примеры. 12.19</p> <p>Работа с графами: способы задания графов, операции над графами. Дидактическая единица:13</p> <p>Определение оптимального пути в ориентированном взвешенном графе 13.19</p> <p>Применение динамического программирования для определения оптимального пути в ориентированном взвешенном графе 13.20</p> <p>Применение метода динамического программирования для определения оптимального пути в ориентированном взвешенном графе.</p>		
--	--	--	--	--

## 2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится экзамен, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.7, ПК.17/НИ, ПК.18/НИ.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.



На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.7, ПК.17/НИ, ПК.18/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

### **Общая характеристика уровней освоения компетенций.**

**Ниже порогового.** Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

**Пороговый.** Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, 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 виды заданий выполнены с ошибками.

**Базовый.** Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, 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 минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

**Продвинутый.** Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, 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.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра экономической информатики

## Паспорт экзамена

по дисциплине «Дискретная математика»

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1- 31 , второй вопрос из диапазона вопросов 32 -62 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня  
(п.4).

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет ФБ

#### Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Дискретная математика»

---

1. Вопрос 1. Свойства операций над множествами.
2. Вопрос 2. Метод резолюций в исчислении высказываний.
3. Задача. В партии из 30 изделий имеется 8 нестандартных. Сколькими способами можно выбрать 10 изделий так, что среди них окажется не более двух нестандартных?

Утверждаю: зав. кафедрой \_\_\_\_\_ должность, ФИО  
(подпись)

(дата)

---

## 2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задач допускает принципиальные ошибки оценка составляет менее 20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20 - 27 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 28-35 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 36-40 баллов.

## 3. Шкала оценки

Характеристика работы студента	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS
«Отлично» – работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, 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	98-100	A+
	93-97	A
	90-92	A-

«Очень хорошо» – работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые	87-89	B+
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	83-86	B
	80-82	B-
«Хорошо» – уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, 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 минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	77-79	C+
	73-76	C
	70-72	C-
«Удовлетворительно» – уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, 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 виды заданий выполнены с ошибками	67-69	D+
	63-66	D
	60-62	D-
«Посредственно» – работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, 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	50-59	E

<p>«Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи) – 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</p>	<p>25-49</p>	<p>FX</p>
<p>«Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи) – 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</p>	<p>0-24</p>	<p>F</p>

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

#### 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дискретная математика»

1. Место и роль дискретной математики в системе математических наук и в решении прикладных задач. Краткое описание основных разделов: теории множеств, математической логики, комбинаторики, теории графов.
2. Множества и подмножества. Способы задания множеств. Примеры.
3. Операции над множествами.
4. Свойства операций над множествами.
5. Прямое произведение множеств. Теорема о мощности прямого произведения конечных множеств.
6. Бинарное отношение между элементами множеств. Матрица бинарного отношения конечных множеств. Область определения, область значений бинарного отношения.
7. Образы и прообразы множеств относительно бинарных отношений.
8. Дополнение бинарного отношения, понятие обратного отношения, произведение бинарных отношений.
9. Понятие функции, 1-1 функция, взаимно однозначное соответствие между множествами.
10. Взаимно однозначное соответствие и мощности множеств.
11. Теорема о количестве подмножеств конечного множества.
12. Понятие мощности множества. Счетные множества.
13. Счетность множества  $\mathbb{N}^2$ .
14. Понятие континуального множества. Теорема Кантора.

15. Рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность бинарных отношений.
16. Отношение эквивалентности. Разбиение на классы эквивалентности.
17. Частичный порядок.
18. Алгебра логики. Функции алгебры логики. Таблицы истинности.
19. Логические функции одной и двух переменных.
20. Суперпозиции и формулы. Глубина формулы.
21. Двойственность логических функций. Принцип двойственности.
22. Разложения логических функций по переменным.
23. Булева алгебра логических функций.
24. Основные свойства булевых операций.
25. Эквивалентные преобразования. Правила подстановки и замены.
26. Дизъюнктивные нормальные формы.
27. Построение СДНФ по таблице функции.
28. Построение СДНФ с помощью эквивалентных преобразований.
29. Конъюнктивные нормальные формы.
30. Построение СКНФ по таблице функции.
31. Построение СКНФ с помощью эквивалентных преобразований.
32. Минимизация логических функций. Сокращенная, тупиковые, минимальные ДНФ.
33. Геометрическая интерпретация ДНФ. Покрытие множества  $N_f$  интервалами.
34. Алгоритм Квайна для построения сокращенной ДНФ.
35. Построение сокращенной ДНФ с помощью карты Карно.
36. Определение тупиковых ДНФ с помощью таблицы Квайна.
37. Полные системы логических функций. Примеры.
38. Полиномы Жегалкина. Теорема о представлении логической функции полиномом Жегалкина.
39. Важнейшие замкнутые классы в алгебре логики.
40. Теорема о функциональной полноте.
41. Применение булевых функций к расчету релейно-контактных схем.
42. Основные понятия алгебры высказываний: высказывания простые, составные; логические операции; формулы.
43. Формулы логики высказываний: тождественно истинные, тождественно ложные, выполнимые, опровержимые. Привести примеры.
44. Правильные рассуждения в логике высказываний. Теорема дедукции.
45. Метод резолюций в исчислении высказываний.
46. Основные понятия логики предикатов: предикат, множество истинности, кванторы, формулы. Примеры.
47. Основные свойства кванторов в логике предикатов.
48. Общие правила комбинаторики. Правило суммы и правило произведения.
49. Формула включений и исключений.
50. Размещения с повторениями. Размещения без повторений.
51. Перестановки. Перестановки с повторениями.
52. Сочетания без повторений. Сочетания с повторениями.
53. Свойства биномиальных коэффициентов.
54. Производящие функции. Определение. Примеры.
55. Основные понятия и определения теории графов: определение графа, вершины, ребра, инцидентность, смежность. Виды графов.
56. Степень вершины. Теорема о степенях вершины графа.
57. Маршруты, цепи, циклы. Понятие связности, дерева.
58. Матрица инцидентностей графа.
59. Матрица смежности графа.
60. Матричная теорема о деревьях. Привести пример применения этой теоремы.
61. Бинарные операции над графами.
62. Определение оптимального пути в ориентированной взвешенной сети.

## Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Дискретная математика», 2 семестр

### 1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теории множеств, математической логике, комбинаторике и включает 10 заданий. Работа выполняется каждым студентом по индивидуальному варианту письменно в отдельной тетради.

### 2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если студент правильно решил менее пяти заданий. Оценка составляет менее 12 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент правильно решил 5-6 заданий. Оценка составляет 12 - 17 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если правильно решено 7-8 заданий. Оценка составляет 18-21 баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если правильно решено 9-10 заданий. Оценка составляет 22-24 баллов.

### 3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

### 4. Пример варианта контрольной работы

#### Вариант №1

1. Доказать тождество

$$(A \setminus B) \cup (A \cap C) = A \setminus (B \setminus C).$$

2. Найти  $\delta_R$ ,  $\rho_R$ ,  $R \circ R$ ,  $R \circ R^{-1}$ ,  $R^{-1} \circ R$  для отношения

$$R \circ R^{-1} \circ R = \{(x, y) \mid x, y \in D\}, \quad D - \text{множество действительных чисел.}$$

3. Определить, выполняются ли свойства рефлексивности, симметричности, транзитивности, антисимметричности для отношения  $R = \{(x, y) \mid x, y \in D, x + y \leq 10\}$   
 $R = \{(x, y) \mid x, y \in D, x + y \leq 10\}$ ,  $D$  - множество действительных чисел.

4. Доказать эквивалентность формул с помощью эквивалентных преобразований

$$U = x_3 \mid ((x_1 \oplus x_2) \sim x_2), \quad B = (x_2 \downarrow x_3) \mid ((x_1 \sim x_3) \downarrow x_1).$$

5. Построить сокращенную ДНФ функции, заданной векторно, с помощью карты Карно

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (1010 \ 1110 \ 1111 \ 1010).$$

6. Установить, верно ли логическое следование  $F \rightarrow G, K \rightarrow L, F \vee K \models G \vee L$ .
7. Пусть  $P(x)$  и  $Q(x)$  - такие одноместные предикаты, заданные над одним и тем же множеством, что высказывание:  $(\exists x) [\neg P(x) \rightarrow (Q(x) \wedge P(x))]$  ложно. Доказать, что тогда ложно высказывание  $(\exists x)P(x)$ .
8. Какое минимальное количество двоичных разрядов потребуется, чтобы закодировать 15000 объектов?
9. В корзине находятся: 4 яблока, 4 груши, 4 апельсина и 4 персика. Сколькими способами можно выбрать 4 фрукта?
10. Два почтальона должны разнести 10 писем по 10 адресам. Сколькими способами они могут распределить работу?