

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

Кафедра экономической информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФБ
д.э.н. Хайруллина М. В.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Дискретная математика

Образовательная программа: 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль: Электронный бизнес

Курс: 1 2, семестры : 2 3

Факультет бизнеса, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	2	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	5
2	Всего часов	0	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	17
4	Лекции, час.	2	4
5	Практические занятия, час.	0	4
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	2	2
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		7
10	Самостоятельная работа, час.	0	161
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		контр.
12	Вид аттестации		Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 38.03.05 Бизнес-информатика

ФГОС введен в действие приказом №1002 от 11.08.2016 г. , дата утверждения: 26.08.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 38.03.05 Бизнес-информатика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭИ, протокол заседания кафедры №8 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета бизнеса, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.ф-м.н. Гусев С. А.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.э.н. Мамонов В. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Мамонов В. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию; в части следующих результатов обучения:	
32. знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности	
у1. умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	
Компетенция ФГОС: ПК.17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования; в части следующих результатов обучения:	
31. знать основные понятия теории множеств, математической логики, комбинаторики и теории графов	
у1. уметь применять основные понятия дискретной математики в профессиональной деятельности	
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:	
36. знать методы дискретной математики и особенности их применения для решения прикладных задач	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Дискретная математика</i>	
ПК.18.36 знать методы дискретной математики и особенности их применения для решения прикладных задач	
1. об основных понятиях и методах дискретной математики и об ее приложениях теории в информатике, программировании, вычислительной технике;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.17.31 знать основные понятия теории множеств, математической логики, комбинаторики и теории графов	
2. основные положения теории множеств (множество, элементы множества, операции над множествами, отношения и функции);	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
3. элементы алгебры логики: понятия логической функции и операций, основные законы алгебры логики, способы представления логических функций, понятие полноты логических функций; элементы логических исчислений.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.17.у1 уметь применять основные понятия дискретной математики в профессиональной деятельности	
4. 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.;	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.7.у1 умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	
5. умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОК.7.32 знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности	
6. знать особенности профессионального развития личности	Лекции; Практические занятия
ПК.18.36 знать методы дискретной математики и особенности их применения для решения прикладных задач	

7.элементы теории графов: определение графа на основе уже известных понятий теории множеств, типы графов, способы представления графов, бинарные операции над графами.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
--	--

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Основные понятия и методы дискретной математики				
1. Основные понятия и методы дискретной математики	2	2	1, 5, 6	
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Множества, операции над множествами. Бинарные отношения				
2. Основные понятия теории множеств	1	1	1, 2, 5	Изучение основных понятий теории множеств
Дидактическая единица: Алгебра логики				
3. Основные понятия алгебры логики	1	1	1, 3, 5	Изучение основных понятий алгебры логики таких как: логические функции, таблицы истинности, эквивалентные преобразования в алгебре логики, булева алгебра
Дидактическая единица: Комбинаторика				
4. Элементы комбинаторики	1	1	1, 4, 5	Изучение таких понятий комбинаторики как правила суммы и произведения, формула включений и исключений, размещения, перестановки, сочетания
Дидактическая единица: Теория графов				
5. Основные понятия теории графов	1	1	1, 5, 7	Изучение основных понятий теории графов: определение графа, типы графов, матрицы инцидентий и смежности, операции над графами

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Множества, операции над множествами. Бинарные отношения				
1. Решение типовых задач по теории множеств	1	1	1, 2, 5, 6	Освоение методов решения задач по теории множеств
Дидактическая единица: Алгебра логики				
2. Методы решения задач алгебры логики	1	1	1, 3, 5, 6	Практическая работа с логическими функциями. Построение таблиц истинности логических функций. Доказательство эквивалентности формул. Решение задач в булевой алгебре логических функций

Дидактическая единица: Комбинаторика				
3. Практические навыки решения задач по комбинаторике	1	1	1, 4, 5, 6	Решение задач, в которых для подсчета количества элементов конечных множеств используются правила суммы и произведения, формула включений и исключений. Определение вида расстановок в комбинаторных задачах.
Дидактическая единица: Теория графов				
4. Решение задач по теории графов	1	1	1, 5, 6, 7	Построение графов по заданным условиям, построение матриц инцидентий и смежности

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Контрольные работы	1, 5, 7	5	3
Решение типовых задач по теории множеств, алгебре логики, комбинаторике, теории графов,; 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 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 5, 7	149	2
Изучение основных понятий дискретной математики, предусмотренных программой., подробная информация приведена в приложении №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 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 7	7	2
Изучение основ дискретной математики, подготовка ответов на экзаменационные вопросы, решение задач, подробная информация приведена в приложении №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 . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
<i>Лекция:</i>	3	10
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "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 . - Загл. с экрана."		
<i>Практические занятия №2:</i>	1	5
Контролирующие материалы приводятся в "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 . - Загл. с экрана."		
<i>Практические занятия №3:</i>	1	5
Контролирующие материалы приводятся в "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 . - Загл. с экрана."		
<i>Практические занятия №4:</i>	1	5
Контролирующие материалы приводятся в "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 . - Загл. с экрана."		
<i>Практические занятия №5:</i>	1	5
Контролирующие материалы приводятся в "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 . - Загл. с экрана."		
<i>Контрольные работы:</i>	10	30
Контролирующие материалы (тесты) приводятся в "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 . - Загл. с экрана."		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "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 . - Загл. с экрана."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Экзамен
ОК.7	32. знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности		+
	у1. умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	+	+
ПК.17	31. знать основные понятия теории множеств, математической логики, комбинаторики и теории графов	+	+
	у1. уметь применять основные понятия дискретной математики в профессиональной деятельности	+	+

ПК.18	зб. знать методы дискретной математики и особенности их применения для решения прикладных задач	+	+
--------------	---	---	---

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

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
8. Кузнецов О. П. Дискретная математика для инженера : [учебник] / О. П. Кузнецов. - СПб. [и др.], 2009. - 394, [1] с. : ил.
9. 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. - Загл. с этикетки диска.
10. 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
11. 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

Дополнительная литература

1. Гусев С. А. Дискретная математика : конспект лекций [для 1 курса факультета бизнеса, 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
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.

Интернет-ресурсы

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. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

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. - Загл. с экрана.
2. 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. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Windows

2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Мультипроектор TAXAN KG-PS120X	Сопровождение занятий

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	32. знать основные характеристики интеллектуального, творческого и профессионального потенциала личности	Дидактическая единица:2 Множества, операции над множествами. Бинарные отношения 2.1 Решения типовых задач по теории множеств Дидактическая единица:3 Алгебра логики 3.2 Решение задач алгебры логики Дидактическая единица:4 Комбинаторика 4.3 Практические навыки решения задач по комбинаторике Дидактическая единица:5 Теория графов 5.4 Решение задач по теории графов	Контрольная работа	Экзамен, все вопросы
ОК.7	у1. умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	Дидактическая единица:2 Множества, операции над множествами. Бинарные отношения 2.1 Решения типовых задач по теории множеств 2.2 Основные понятия теории множеств Дидактическая единица:3 Алгебра логики 3.2 Решение задач алгебры логики 3.3 Основные понятия алгебры логики Дидактическая единица:4 Комбинаторика 4.3 Практические навыки решения задач по комбинаторике 4.4 Элементы комбинаторики Дидактическая единица:5 Теория графов 5.4 Решение задач по теории графов 5.5 Основные понятия теории графов	Контрольная работа	Экзамен, все вопросы

ПК.17/НИ способность использовать основные методы естественнонаучны х дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментальног о исследования	з1. знать основные понятия теории множеств, математической логики, комбинаторики и теории графов	Дидактическая единица:1 Методы дискретной математики 1.1 Введение в дискретную математику Дидактическая единица:2 Множества, операции над множествами. Бинарные отношения 2.1 Решения типовых задач по теории множеств 2.2 Основные понятия теории множеств	Контрольная работа	Экзамен, все вопросы
ПК.17/НИ	у1. уметь применять основные понятия дискретной математики в профессиональной деятельности	Дидактическая единица:1 Методы дискретной математики 1.1 Введение в дискретную математику Дидактическая единица:2 Множества, операции над множествами. Бинарные отношения 2.1 Решения типовых задач по теории множеств 2.2 Основные понятия теории множеств Дидактическая единица:3 Алгебра логики 3.2 Решение задач алгебры логики 3.3 Основные понятия алгебры логики Дидактическая единица:4 Комбинаторика 4.3 Практические навыки решения задач по комбинаторике 4.4 Элементы комбинаторики Дидактическая единица:5 Теория графов 5.4 Решение задач по теории графов 5.5 Основные понятия теории графов		Экзамен, все вопросы
ПК.18/НИ способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	зб. знать методы дискретной математики и особенности их применения для решения прикладных задач	Дидактическая единица:1 Методы дискретной математики 1.1 Введение в дискретную математику Дидактическая единица:2 Множества, операции над множествами. Бинарные отношения 2.1 Решения типовых задач по теории множеств 2.2 Основные понятия теории множеств Дидактическая единица:3 Алгебра логики 3.2 Решение задач алгебры логики 3.3 Основные понятия алгебры логики Дидактическая единица:4 Комбинаторика 4.3 Практические навыки решения задач по комбинаторике 4.4 Элементы комбинаторики Дидактическая единица:5 Теория графов 5.4 Решение задач по теории графов 5.5 Основные понятия теории графов	Контрольная работа	Экзамен, все вопросы

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.7, ПК.17/НИ, ПК.18/НИ.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам.

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

В 3 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

«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	25-49	FX
«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	0-24	F

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», 3 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по теории множеств, математической логике, комбинаторике и включает 10 заданий. Работа выполняется 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 15 баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент правильно решил 5-6 заданий. Оценка составляет 15 - 21 баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если правильно решено 7-8 заданий. Оценка составляет 22-26 баллов.

Работа считается выполненной на **продвинутом** уровне, если правильно решено 9-10 заданий. Оценка составляет 27-30 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 δ_R , ρ_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. Построить СДНФ и СКНФ функции h

$$h(x_1, x_2, x_3) = f(x_1, f(x_1, x_1)) \rightarrow g(x_2, x_3), \text{ где } f = (1110), g = (1101).$$

5. Доказать эквивалентность формул с помощью эквивалентных преобразований

$$U = x_3 | ((x_1 \oplus x_2) \sim x_2), \quad B = \overline{(x_2 \downarrow x_3)} | ((x_1 \sim x_3) \downarrow x_1).$$

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

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

7. Установить, верно ли логическое следование $F \rightarrow G, K \rightarrow L, F \vee K \vdash G \vee L$.

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?