

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 12 » января 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Дискретная математика и математическая логика
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 216 (6)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления)

Направленность: Прикладная информатика (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование у студентов знаний основ дискретной математики и математической логики, применяя которые студент должен уметь решать стандартные профессиональные задачи по определению качественных и количественных параметров связей и зависимостей между элементами информации бизнес-анализа внутренних (внешних) факторов и условий, влияющих на результаты деятельности организации, группы компаний, отрасли, региона, страны (иных объектов профессиональной деятельности).

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- множества;
- операции над множествами;
- логические функции;
- переключательные функции;
- деревья принятия решений;
- корни принятия решений.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1опк-1	Знает основы дискретной математики и математической логики.	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Собеседование
ОПК-1	ИД-2опк-1	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов дискретной математики и математической логики.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Контрольная работа
ОПК-1	ИД-3опк-1	Владеет навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Индивидуальное задание

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	126	126	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	32	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	90	90	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Раздел 1. Множества и алгебраические системы	8	0	20	22
Множества и алгебраические системы. Операции над множествами. Способы представления множеств. Элементы общей алгебры, алгебры множеств (алгебры Кантора).				
Раздел 2. Переключательные функции	8	0	42	24
Переключательные функции и способы их задания. Элементарные бинарные переключательные функции. Функциональная полнота систем переключательных функций. Законы булевой алгебры и преобразование переключательных функций. Минимизация переключательных функций.				
Раздел 3. Теория алгоритмов и автоматов	8	0	14	22
Понятие об автомате и его математическое описание. Элементы теории кодирования. Понятия об алгоритмах.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 4. Математическая логика	8	0	14	22
Элементы формальной логики. Отношения над понятиями. Операции над понятиями. Умозаключения. Дедуктивные умозаключения. Математическая индукция. Логика высказываний.				
ИТОГО по 3-му семестру	32	0	90	90
ИТОГО по дисциплине	32	0	90	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Решение задач об операциях над множествами.
2	Эквивалентные операции над множествами.
3	Задание множеств конституентами.
4	Решение уравнений в алгебре множеств.
5	Задание переключательных функций в виде таблиц истинности, решетки Хоссе.
6	Представление переключательных функций в виде карт Карно.
7	Переключательные функции одной, двух и трех переменных.
8	Представление переключательных функций 3-х переменных в виде суперпозиции функций 2-х переменных.
9	Представление переключательных функций в виде деревьев принятия решений.
10	Представление переключательных функций в виде корней принятия решений.
11	Идентификация многозначных ПФ при последовательной структуре дерева критериев.
12	Идентификация многозначных ПФ при непоследовательной структуре дерева критериев.
13	Представление переключательных функций в виде полиномов.
14	Определение свойств переключательных функций (сохранение 0, сохранение 1, линейность, монотонность, двойственность).
15	Равносильные преобразования переключательных функций.
16	Упрощение форм представления переключательных функций.
17	Эвристические методы минимизации переключательных функций.
18	Аналитические методы минимизации переключательных функций.
19	Минимизация переключательных функций по карте Карно.
20	Описание конечных детерминированных автоматов таблицами переходов и графами.
21	Синтез комбинационных автоматов.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
22	Решение задач о кодировании по Хэммингу.
23	Решение задач с помощью циклических кодов.
24	Представление схемы алгоритма эквивалентным автоматом.
25	Представление схемы алгоритма микропрограммы с двумя микрокомандами.
26	Решение задач об отношениях над понятиями.
27	Решение задач об операциях над понятиями.
28	Решение задач по дедуктивным умозаключениям.
29	Решение задач по математической индукции.
30	Формализация высказываний.
31	Проверка разрешимости высказываний.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению комплексному индивидуальному заданию и подготовке по нему отчета.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Тюрин С. Ф. Дискретная математика + математическая логика : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2020. 63 с. 4,0 усл. печ. л.	5
2	Тюрин С. Ф., Ланцов В. М. Дискретная математика & математическая логика : учебное пособие для вузов. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2013. 270 с. 17,5 усл. печ. л.	28
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Аляев Ю.А., Тюрин С.Ф. Дискретная математика и математическая логика : учебник для вузов. М. : Финансы и статистика, 2006. 365 с.	75
2	Тюрин С. Ф. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2009. 52 с.	42
3	Тюрин С. Ф., Аляев Ю. А. Дискретная математика: Практическая дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для вузов. Москва : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2010. 382 с. 24,0 усл. печ. л.	59
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Дискретная математика: практическая дискретная математика и математи-ческая логика : учебное пособие / С.Ф. Тюрин, Ю.А. Аляев. – М. Финансы и статистика, 2010. – 384 с.	https://elib.pstu.ru/docview/4989	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Дискретная математика & математическая логика : учебное пособие / С. Ф. Тюрин, В. М. Ланцов. – Пермь. Изд-во Перм. нац. ис-след. политехн. ун-та, 2013. – 271 с.	https://elib.pstu.ru/docview/347	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Дискретная математика + математическая логика : учебное пособие / С.Ф. Тюрин. – Пермь. Изд-во Перм. нац. ис-след. политехн. ун-та, 2020. – 64 с.	https://elib.pstu.ru/docview/5099	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
-------------	---	-------------------

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Ноутбук	1
Практическое занятие	ПК	24
Практическое занятие	Проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Дискретная математика и математическая логика»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	09.03.03 Прикладная информатика	
Направленность (профиль) образовательной программы:	Прикладная информатика (общий профиль, СУОС)	
Квалификация выпускника:	Бакалавр	
Выпускающие кафедры:	Экономика и финансы, Менеджмент и маркетинг	
Форма обучения:	Очная, заочная	
Курс: 2		Семестр: 3
Трудоёмкость:		
Кредитов по рабочему учебному плану:		6 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:		216 ч.
Форма промежуточной аттестации:		
Дифференцированный зачёт:		3 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является приложением к рабочей программе дисциплины (частью рабочей программе дисциплины). Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Промежуточный Дифференцированный зачёт
	С	ТО	ОКИЗ	КР	
Усвоенные знания					
З.1 знать основы дискретной математики и математической логики	С	ТО		КР	ТВ
Освоенные умения					
У.1 уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением методов дискретной математики и математической логики			ОПЗ	КР	ПЗ
Приобретенные владения					
В.1 владеть навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности			ОКИЗ		КЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОПЗ – отчет по практическому заданию; ОКИЗ – отчет по комплексному индивидуальному заданию; КР – рубежная контрольная работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета,

проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по комплексному индивидуальному заданию, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) проводится в форме собеседования или коллоквиума (теоретического опроса) студентов. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме рубежных контрольных работ, защиты отчета по практическому заданию и отчета по комплексному индивидуальному заданию.

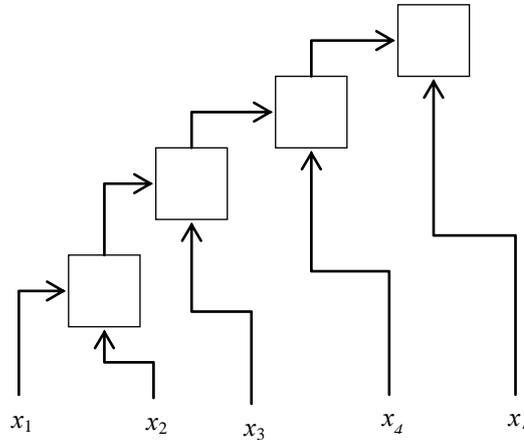
2.2.1. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД для рубежного контроля освоения компоненты «уметь» запланирована рубежная контрольная работа (КР).

Типовые задания КР:

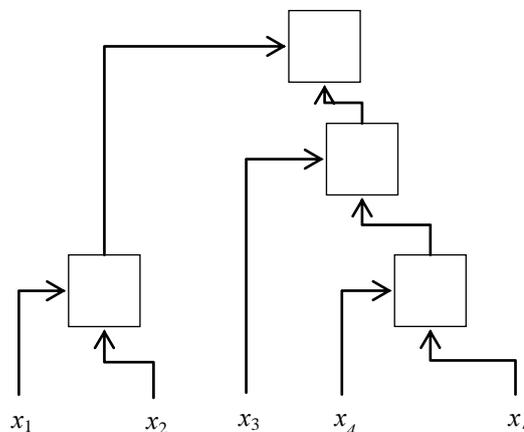
Задание 1

Для переключательной функции 1, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 [0, 2, 4, 8, 10, 12, 16, 18, 20] построить таблицу истинности, найти минимальную форму переключательной функции в аналитическом виде и графически ее представить в виде суперпозиции функций меньшего числа переменных при заданной структуре.



Задание 2

Для переключательной функции 1, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 [0, 2, 4, 8, 10, 12, 16, 18, 20] построить таблицу истинности, найти минимальную форму переключательной функции в аналитическом виде и графически ее представить в виде суперпозиции функций меньшего числа переменных при заданной структуре.

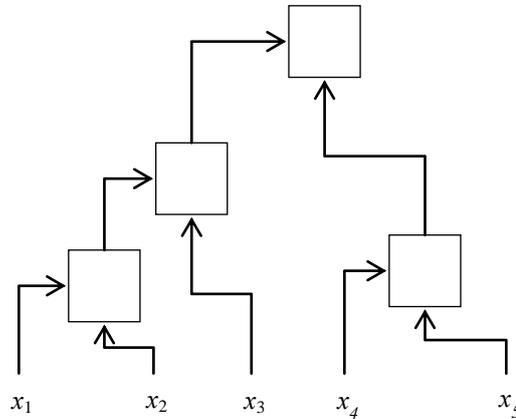


Задание 3

Для переключательной функции 1, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 [0, 2, 4, 8, 10, 12, 16, 18, 20] построить таблицу истинности, найти минимальную форму переключательной функции в аналитическом виде и графически ее представить в виде суперпозиции функций меньшего числа переменных при заданной структуре.

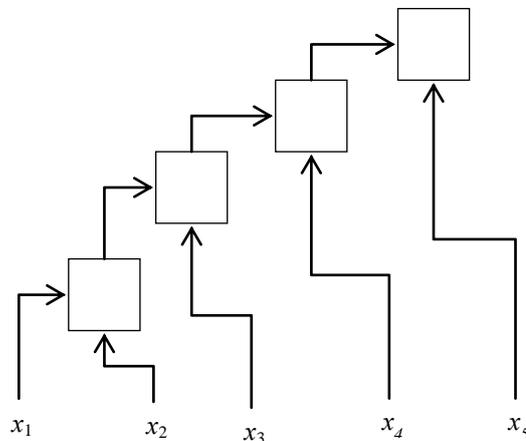
Задание 6

Для переключательной функции 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6] построить таблицу истинности, найти минимальную форму переключательной функции в аналитическом виде и графически ее представить в виде суперпозиции функций меньшего числа переменных при заданной структуре.



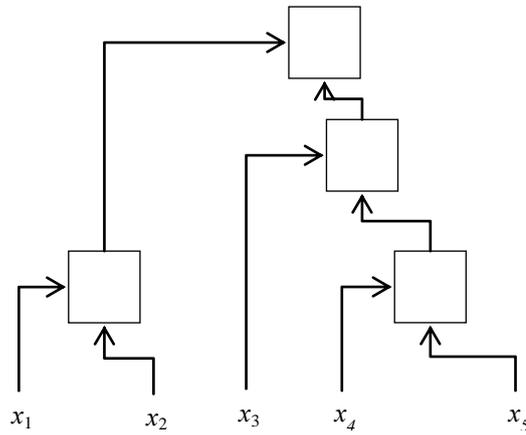
Задание 7

Для переключательной функции 15, 23, 31 [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32] построить таблицу истинности, найти минимальную форму переключательной функции в аналитическом виде и графически ее представить в виде суперпозиции функций меньшего числа переменных при заданной структуре.



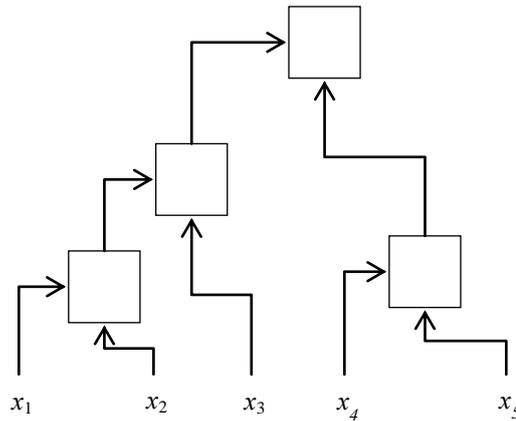
Задание 8

Для переключательной функции 15, 23, 31 [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32] построить таблицу истинности, найти минимальную форму переключательной функции в аналитическом виде и графически ее представить в виде суперпозиции функций меньшего числа переменных при заданной структуре.



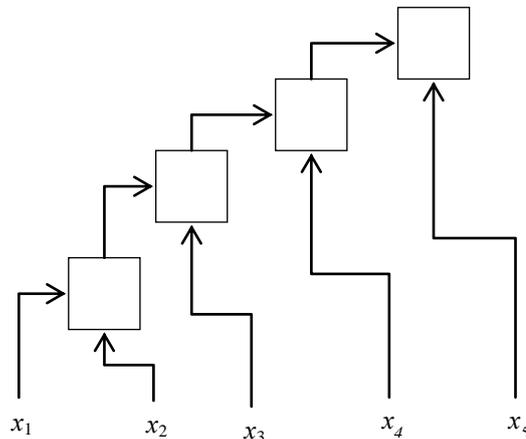
Задание 9

Для переключательной функции 15, 23, 31 [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32] построить таблицу истинности, найти минимальную форму переключательной функции в аналитическом виде и графически ее представить в виде суперпозиции функций меньшего числа переменных при заданной структуре.



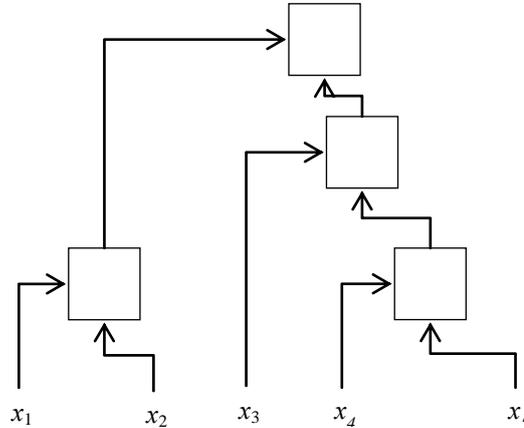
Задание 10

Для переключательной функции 11, 13, 15, 19, 21, 23, 27, 29, 31 [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32] построить таблицу истинности, найти минимальную форму переключательной функции в аналитическом виде и графически ее представить в виде суперпозиции функций меньшего числа переменных при заданной структуре.



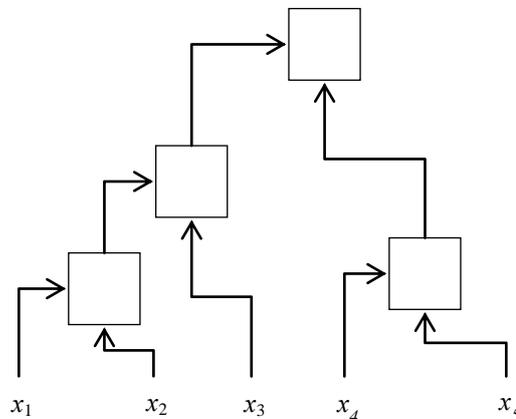
Задание 11

Для переключательной функции 11, 13, 15, 19, 21, 23, 27, 29, 31 [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32] построить таблицу истинности, найти минимальную форму переключательной функции в аналитическом виде и графически ее представить в виде суперпозиции функций меньшего числа переменных при заданной структуре.



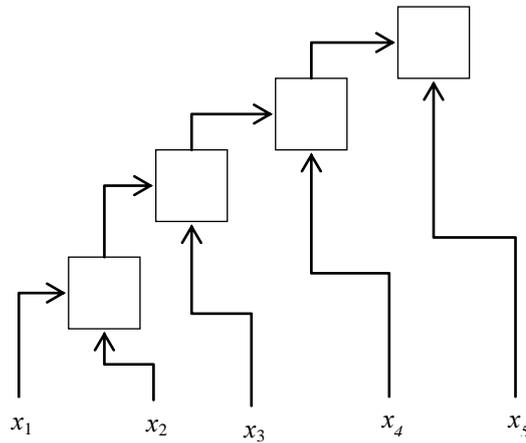
Задание 12

Для переключательной функции 11, 13, 15, 19, 21, 23, 27, 29, 31 [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32] построить таблицу истинности, найти минимальную форму переключательной функции в аналитическом виде и графически ее представить в виде суперпозиции функций меньшего числа переменных при заданной структуре.



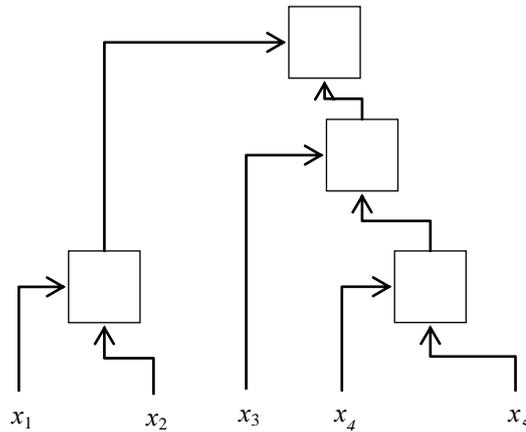
Задание 13

Для переключательной функции 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 [0, 1, 2, 4, 5, 6] построить таблицу истинности, найти минимальную форму переключательной функции в аналитическом виде и графически ее представить в виде суперпозиции функций меньшего числа переменных при заданной структуре.



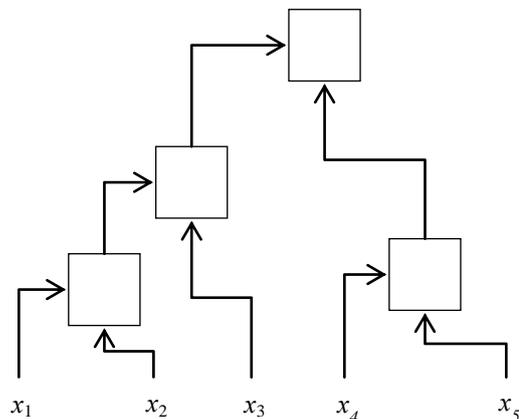
Задание 14

Для переключательной функции 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 [0, 1, 2, 4, 5, 6] построить таблицу истинности, найти минимальную форму переключательной функции в аналитическом виде и графически ее представить в виде суперпозиции функций меньшего числа переменных при заданной структуре.



Задание 15

Для переключательной функции 3, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 [0, 1, 2, 4, 5, 6] построить таблицу истинности, найти минимальную форму переключательной функции в аналитическом виде и графически ее представить в виде суперпозиции функций меньшего числа переменных при заданной структуре.



Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Выполнение комплексного индивидуального задания и подготовка итогового отчёта

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется комплексное индивидуальное задание студенту, по которому каждым студентом готовится итоговый документ об определении стоимости недвижимого имущества в виде отчёта.

Типовые задания комплексного индивидуального задания:

1. Проверить гипотезу о существовании логической связи между ВРП и рядом показателей, характеризующих развитие информационно-коммуникационных технологий и телекоммуникаций в регионах.
2. Проверить гипотезу о существовании логической связи между ВРП и рядом показателей, характеризующих развитие социально-культурной сферы в регионах.
3. Проверить гипотезу о существовании логической связи между ВРП и рядом показателей, характеризующих развитие кредитно-финансовых организаций в регионах.
4. Проверить гипотезу о существовании логической связи между ВРП и рядом показателей, характеризующих экологическую обстановку в регионах.
5. Проверить гипотезу о существовании логической связи между ВРП и рядом показателей, характеризующих уровень преступности в регионах.
6. Проверить гипотезу о существовании логической связи между ВРП и рядом показателей, характеризующих уровень здравоохранения в регионе.
7. Проверить гипотезу о существовании логической связи между ВРП и рядом показателей, характеризующих уровень развития среднего и высшего образования в регионах.
8. Проверить гипотезу о существовании логической связи между ВРП и рядом показателей, характеризующих уровень развития науки и высшего образования в регионах.
9. Проверить гипотезу о существовании логической связи между ВРП и рядом показателей, характеризующих развитие инновационной сферы, сектора исследований и разработок в регионах.
10. Проверить гипотезу о существовании логической связи между ВРП и рядом показателей, характеризующих развитие транспортной инфраструктуры в регионах.
11. Проверить гипотезу о существовании логической связи между ВРП и рядом показателей, характеризующих развитие туристско-рекреационной сферы в регионах.
12. Проверить гипотезу о существовании логической связи между ВРП и рядом показателей, характеризующих развитие розничной торговли, сервисов и услуг в регионах.
13. Проверить гипотезу о существовании логической связи между ВРП и рядом показателей, характеризующих развитие коммерческой недвижимости в регионах.
14. Проверить гипотезу о существовании логической связи между ВРП и рядом

показателей, характеризующих развитие досуговых сервисов и услуг в регионах.

15. Проверить гипотезу о существовании логической связи между ВРП и рядом показателей, характеризующих уровень потребления алкогольной продукции в регионах.

Тема индивидуального комплексного задания может отличаться от предложенных выше. Студент может самостоятельно предложить тему для теоретического исследования информации бизнес-анализа внутренних (внешних) факторов и условий, влияющих на результаты деятельности организации, группы компаний, отрасли, региона, страны (иных объектов профессиональной деятельности). Выполнение задания на индивидуальную тему допускается в группе до 3-х студентов.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача отчёта комплексного индивидуального задания и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билеты содержат теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.3. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Множества и алгебраические системы.
2. Операции над множествами.
3. Способы представления множеств.
4. Переключательные функции и способы их задания.
5. Элементарные бинарные переключательные функции.

6. Функциональная полнота систем переключательных функций.
7. Законы булевой алгебры и преобразование переключательных функций.
8. Минимизация переключательных функций
9. Понятие об автомате и его математическое описание.
10. Элементы теории кодирования.
11. Понятие об алгоритмах.
12. Элементы формальной логики.
13. Отношения над понятиями. Операции над понятиями.
14. Умозаключения. Дедуктивным умозаключения. Математическая индукция.
15. Логика высказываний

Типовые практические задания (ситуационные задачи) для контроля освоенных умений.

Типовые практические задания (ситуационные задачи) для контроля освоенных умений совпадают с практическими заданиями рубежной контрольной работы, приведенными в п. 2.2.1.

Типовые комплексные задания (ситуационные задачи) для контроля освоенных владений:

Типовые комплексные задания совпадают с заданиями, приведенными в п. 2.2.2. Исходные данные для выполнения комплексного задания (ситуационной задачи) выдаются на дифференцированном зачете. Пример исходных данных приведен в приложении.

2.3.4. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля на зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Регионы	INTERNET	PK	MONEY	WEB	ECONOM	GRP
Белгородская область	70,9	93	3,06	58,7	57,103	600,43
Брянская область	69	95,5	5,48	50,2	37,501	332,44
Владимирская область	74,1	96,7	3,48	55,5	42,701	394,56
Воронежская область	77,1	96,5	2,48	54,7	55,389	431,04
Ивановская область	64,8	96,1	1,92	52,8	30,896	249,59
Калужская область	72,2	95	4,81	52,4	48,836	541,87
Костромская область	66,5	93,3	7,6	44,8	27,975	319,4
Курская область	78,6	90,4	3,17	44,9	45,176	449,29
Липецкая область	69,8	93,9	5,02	50,3	50,003	499,59
Московская область	82,7	91,6	20,23	55,1	77,595	670,8
Орловская область	67	92,1	2,98	45,7	30,22	360,73
Рязанская область	64,7	94,4	3,04	47,1	40,472	392,3
Смоленская область	77,2	94,6	2,83	53,2	31,286	370,82
Тамбовская область	72,9	97,3	1,61	65,2	35,875	350,32
Тверская область	67,6	93,9	6,66	52,1	39,462	383,53
Тульская область	88,4	91,8	4,38	54,1	48,813	662,9
Ярославская область	71,1	96,3	3,5	56,7	42,734	482,94
Республика Карелия	77,7	95,1	4,59	49,6	28,983	527,85
Республика Коми	79	93,2	7,6	47,7	42,472	873,16
Архангельская область без авт. округа	77,5	94,9	2,76	48,1	37,799	509,92
Вологодская область	70,3	97,3	7,48	52,5	48,127	541,32
Калининградская область	78,3	91,3	4,23	50,2	43,443	515,93
Ленинградская область	73,6	92,6	3,6	59,8	64,633	600,68
Мурманская область	84,2	90,7	5,04	56,8	44,358	828,37
Новгородская область	66,1	94,8	3,28	54,5	30,806	457,12
Псковская область	72,5	92,9	2,01	47,6	26,814	313,96
г. Санкт-Петербург	85,3	93,7	16,28	63	85,549	950,59
Республика Адыгея (Адыгея)	77,8	92,7	1,84	57	28,068	288,15
Республика Калмыкия	68,3	92,2	2,14	39,4	17,361	327,15
Республика Крым	83,5	91	1,91	48,4	42,892	245,41
Краснодарский край	77,3	95,3	3,05	48,9	67,971	453,88
Астраханская область	79,5	95,7	3,77	51,3	39,147	596,39
Волгоградская область	78,4	90,1	2,53	48,9	47,738	384,68
Ростовская область	77,8	95,5	3,14	55	59,038	389,93
г. Севастополь	83	91,8	2,13	61	29,874	306,89
Республика Дагестан	77,8	62,8	0,45	32,7	34,731	231,89
Республика Ингушетия	80,3	100	0,61	75,5	16,279	145,72
Кабардино-Балкарская Республика	85,3	95,3	0,66	52,5	20,882	197,22
Карачаево-Черкесская Республика	81,8	92,6	1,4	49,5	16,763	197,66
Республика Северная Осетия-Алания	74,5	75,1	1,56	38,8	18,794	248,17
Чеченская Республика	83,3	71,3	1,55	56,2	28,373	164,62
Ставропольский край	70,8	96,5	2,67	56,1	47,418	295,44

Республика Башкортостан	77,5	94,6	5,15	54,3	60,505	447,54
Республика Марий Эл	67,2	96,5	4,71	49,6	28,9	300,16
Республика Мордовия	65,1	96,1	2,08	49,9	31,595	332,15
Республика Татарстан (Татарстан)	78,1	99,6	8,01	54,1	76,544	716,75
Удмуртская Республика	71,4	96,5	4,28	55	43,44	479,56
Чувашская Республика - Чувашия	71,8	96,4	1,56	68,7	36,985	278,36
Пермский край	70,3	93,3	7,34	42,6	59,013	573,89
Кировская область	66,3	96,2	3,82	45,5	36,301	292,17
Нижегородская область	70,1	95,6	7,5	55,7	60,205	505,46
Оренбургская область	87,9	97,3	3,57	54,6	49,409	564,9
Пензенская область	73,9	95,9	2,23	55,3	35,825	342,25
Самарская область	76,1	90,1	4,97	49,5	62,332	530,58
Саратовская область	74,7	91	10,92	45,1	45,208	333,88
Ульяновская область	66	91,5	4,25	47	38,476	340,58
Курганская область	65,9	91,3	2,59	41,6	26,511	280,97
Свердловская область	75,8	96,9	7,73	54,5	69,278	586,47
Ханты-Мансийский авт. округ	86,2	93,9	16,75	50,2	77,763	2 733,62
Ямало-Ненецкий авт. округ	95	90,6	22,37	48,6	69,361	5 710,47
Тюменская область без авт. округов	68,8	92,3	5,02	51,7	64,386	821,61
Челябинская область	77	95	4,77	53,4	57,609	445,28
Республика Алтай	73,2	95,1	3,32	61,4	13,71	268,66
Республика Тыва	87,5	85,3	1,35	39,6	13,174	243,05
Республика Хакасия	69,2	94,2	2,18	48,2	26,279	478,78
Алтайский край	76	96,2	2,28	44,6	41,974	271,32
Красноярский край	69,5	93,8	5,89	50,2	61,554	538,02
Иркутская область	74,5	88,3	5,02	55,3	51,251	645,52
Кемеровская область	69,7	94,2	2,75	53,3	52,35	416,5
Новосибирская область	80	91,8	9,07	51,7	51,167	604,04
Омская область	78,2	90,7	2,75	44,2	45,883	399,37
Томская область	73,6	86,3	5,38	50,7	38,391	577,55
Республика Бурятия	83,7	92,5	3,79	43,8	27,889	290,3
Республика Саха (Якутия)	87,6	93,3	8,81	43,3	45,835	1 258,71
Забайкальский край	65,3	96	2,88	42,3	28,884	343,03
Камчатский край	84,9	97	10,25	54,4	25,325	891,05
Приморский край	75,4	90,8	4,48	46,1	47,298	561,64
Хабаровский край	77,3	94,3	5,91	56,2	41,622	608,98
Амурская область	74,7	95,1	3,81	41,7	37,365	521,06
Магаданская область	91	97,4	9,89	54,9	25,683	1 518,07
Сахалинская область	77	93,9	13,94	53,7	57,064	2 400,86
Еврейская авт. область	75,3	96,1	1,37	42,9	12,743	355,55
Чукотский авт. округ	93,4	95,9	15,66	45,4	17,414	1 898,63