

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор, проректор по учебной
 работе

_____ А.Е. Рудин
 «30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.11 <small>(Индекс дисциплины)</small>	Математическая логика <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: 20 <small>Код</small>	Интеллектуальных систем и защиты информации <small>Наименование кафедры</small>
Направление подготовки:	10.03.01 Информационная безопасность
Профиль подготовки:	Безопасность компьютерных систем в (коммерческих структурах)
Уровень образования:	бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	252		
	Аудиторные занятия	85		
	Лекции	34		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	51		
	Самостоятельная работа	95		
	Промежуточная аттестация	72		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	1,2		
	Зачет			
	Контрольная работа	1,2		
	Курсовой проект (работа)	2		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		7		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная	4	3										
Очно-заочная												
Заочная												

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по соответствующему направлению подготовки

и на основании учебного плана № 1/1/704

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области применения аппарата математической логики, необходимого для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности.. Развитие абстрактного мышления, освоение аппарата математической логики, формирование логического мышления.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основные разделы математической логики: элементы теории множеств, алгебра высказываний, булевы функции, задачи минимизации;
- Продемонстрировать особенности решения задачи минимизации методом Квайна-Мак-Класки и картами Карно;
- Продемонстрировать умение классифицировать задачу и выбрать математический аппарат для ее формализации.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК- 2	Способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	первый
Планируемые результаты обучения Знать: 1) основы булевой алгебры Уметь: 1) использовать основные положения математической логики при решении задач Владеть: 1) навыками равносильных преобразований логических формул		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Теория множеств.			
Тема 1. Множества. Понятие множества, подмножества. Операции над множествами и их свойства.	12		
Тема 2. Соответствия. Прямое произведение множеств. Понятие соответствия. Мощность множества. Функции.	12		
Тема 3. Отношения. Основные определения и свойства. Отношения толерантности, эквивалентности, порядка.	12		
Текущий контроль 1 (опрос)	1		
Учебный модуль 2. Высказывания.			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 4. Алгебра высказываний. Операции над высказываниями. Отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность высказываний.	12		
Тема 5. Булевы функции. Основные свойства. Таблицы истинности. Штрих Шеффера, стрелка Пирса, сумма по модулю два.	12		
Тема 6. Алгебра предикатов. Логические операции над предикатами. Квантор всеобщности, квантор существования.	8		
Текущий контроль 2 (опрос)	1		
Учебный модуль 3. Дизъюнктивные и конъюнктивные формы.			
Тема 7. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы алгебры высказываний. Основные определения. Алгоритм построения.	12		
Тема 8. Совершенная дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Определения, основные теоремы.	12		
Тема 9. Многочлены Жегалкина. Алгоритмы построения. Метод неопределённых коэффициентов. Линейность и нелинейность булевой функции.	12		
Текущий контроль 3 (контрольная работа)	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)	36		
Учебный модуль 4. Задача минимизации и методы ее решения.			
Тема 10. Постановка задачи минимизации. Кубическое представление булевых функций. Геометрическая интерпретация кубов малой размерности.	7		
Тема 11. Покрытия булевых функций. Минимальное покрытие. Ядро покрытия. Цена покрытия.	8		
Тема 12. Минимизация булевых функций на картах Карно. Минимизации частично определенных булевых функций.	8		
Текущий контроль 4 (контрольная работа)	2		
Учебный модуль 5. Метод Квайна-Мак-Класки.			
Тема 13. Импликанты булевой функции. Простая импликанта. Системы импликант. Тупиковая ДНФ.	8		
Тема 14. Ядро покрытия. Таблица покрытий. Существенные вершины. Множество минимальных покрытий.	8		
Текущий контроль 5 (опрос)	1		
Курсовая работа	30		
Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)	36		
ВСЕГО:	252		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	1	1				
2	1	2				
3	1	2				
4	1	2				
5	1	2				
6	1	2				
7	1	2				
8	1	2				
9	1	2				
10	2	3				
11	2	3				
12	2	4				
13	2	4				
14	2	3				
ВСЕГО:		34				

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Свойства операций над множествами. (практикум)	1	4				
2	Прямое произведение множеств. Всюду определенное, сюръективное, функциональное и инъективное соответствия. (практикум)	1	4				
3	Бинарные отношения. Свойства отношений. (практикум)	1	4				
4	Операции над высказываниями. (практикум)	1	4				
5	Булевы функции. Таблицы истинности. (практикум)	1	4				
6	Логические операции над предикатами. (практикум)	1	2				
7	Построение дизъюнктивных и конъюнктивных нормальных форм алгебры высказываний. (практикум)	1	4				
8	Нахождение совершенной дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных форм. (практикум)	1	4				
9	Построение многочлена Жегалкина. (практикум)	1	4				
10	Операции склеивания над кубами. (практикум)	2	2				
11	Определение покрытия булевых функций. (практикум)	2	3				
12	Минимизация булевых функций на картах Карно. (практикум)	2	4				
13	Нахождение простых импликант. Составление импликантной таблицы. (практикум)	2	4				
14	Определение минимального покрытия. Метод Петрика. (практикум)	2	4				
ВСЕГО:			51				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1. Цели и задачи курсовой работы

- Закрепление практических навыков при решении задачи синтеза комбинационных схем в булевом базисе;
- Привитие навыков самостоятельной работы и работы со специальной математической литературой;
- Получение знаний и навыков при решении задач минимизации булевых функций

4.2. Тематика курсовой работы (проекта)

- Нахождение МДНФ и МКНФ методом Квайна – Мак-Класки.
- Нахождение МДНФ и МКНФ на картах Карно.
- Построение схемы с минимальной ценой в булевом базисе.

4.3. Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы

Работа выполняется индивидуально, с использованием электронных и печатных ресурсов.

Результаты представляются в виде отчета объемом до 20 страниц, содержащего следующие обязательные элементы:

- Цели и задачи, которые будут рассмотрены в работе;
- Составление таблицы истинности;
- Представление булевой функции в аналитическом виде;
- Преобразование МДНФ и МКНФ к форме, обеспечивающей минимум цены схемы;
- Построение комбинационной схемы;
- Вывод о проделанном исследовании;
- Список использованной литературы.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2	<i>опрос</i>	1	2				
5	<i>опрос</i>	2	1				
3	<i>контрольная работа</i>	1	1				
4	<i>контрольная работа</i>	2	1				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
<i>Усвоение теоретического материала</i>	1	30				
	2	4				
<i>Подготовка к практическим (семинарским) занятиям</i>	1	27				
	2	4				
<i>Выполнение курсовых работ</i>	2	30				
<i>Подготовка к экзаменам</i>	1	36				
	2	36				
ВСЕГО:		167				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	<i>лекция-диалог, разбор конкретных ситуаций</i>	4		
Практические и семинарские занятия	<i>Дискуссия, командное соревнование малых групп обучающихся;</i>	6		
Лабораторные занятия	<i>Не предусмотрены</i>	-		
ВСЕГО:		10		

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

Для первого семестра:

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная и домашняя активность: прохождение промежуточных тестов, выполнение домашних заданий	20	<ul style="list-style-type: none"> • 2 балла за каждый правильный ответ у доски (без помощи преподавателя) (всего 17 практических занятий) максимально 34 балла; • 2 балла за каждое домашнее задание (всего 16) максимально 32 балла; • опрос – до 17 баллов (всего 2 опроса) максимально 34 балла; максимально 100 баллов
2	Выполнение контрольных, проверочных работ.	31	Выполнение <ul style="list-style-type: none"> • контрольной работы — до 50 баллов (всего 1 контрольная в семестре); • проверочных работ – до 25 баллов (2 работы в семестре); максимально 100 баллов
3	Сдача экзамена	43	<ul style="list-style-type: none"> • Ответ на один теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время) – до 40 баллов; • Решение практической задачи – до 40 баллов. • Два дополнительных вопроса - до 10 баллов за каждый
4	Посещаемость: посещение лекций и практических (семинарских) занятий	6	100/n, где n – число занятий в семестре
Итого (%):		100	

Для второго семестра:

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций и практических (семинарских) занятий, ответы у доски	10	<ul style="list-style-type: none"> • 2 балла за посещение занятий (всего 17 занятий) максимально 34 балла; • 2 балла за каждый правильный ответ у доски (без помощи преподавателя) (всего 17 практических занятий) максимально 34 балла; • 2 балла за каждое домашнее задание (всего 16) максимально 32 балла; максимально 100 баллов
2	Выполнение контрольных, проверочных работ.	20	Выполнение <ul style="list-style-type: none"> • контрольной работы — до 50 баллов (всего 1 контрольная в семестре); • проверочная работа – до 30 баллов (1 работа в семестре); • опрос – до 20 баллов; максимально 100 баллов
3	Выполнение и защита курсовой работы	35	<ul style="list-style-type: none"> • Представление в срок и качество оформления – максимум 15 баллов; • Содержание (соответствие заданию, наличие всех требуемых элементов, наличие и значимость ошибок) – максимум 50 баллов; • Качество защиты (полнота ответов на вопросы, владение специальной терминологией, затраченное на ответы время) – максимум 35

			<i>баллов.</i>
4	Сдача экзамена	35	<ul style="list-style-type: none"> • Ответ на один теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время) – до 40 баллов; • Решение практической задачи – до 40 баллов. • Два дополнительных вопроса - до 10 баллов за каждый
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60	3 (удовлетворительно)	
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Ананичев Д.С. Элементы дискретной математики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Д.С. Ананичев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66231.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Зайцева О.Н. Математические методы в приложениях. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.Н. Зайцева, А.Н. Нуриев, П.В. Малов— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 173 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61982.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Зарипова Э.Р. Лекции по дискретной математике. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Э.Р. Зарипова, М.Г. Кокотчикова, Л.А. Севастьянов— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2014.— 120 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22190.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Кривцова И.Е. Основы дискретной математики. Часть 1. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.Е. Кривцова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2016.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67472.html>.— ЭБС «IPRbooks»

б) дополнительная учебная литература

1. Задохина Н.В. Математика и информатика. Решение логико-познавательных задач [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов/ Н.В. Задохина— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 127 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34474.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Золотухин В.Ф. Математика. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебник/ В.Ф. Золотухин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2016.— 129 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57348.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Бернштейн Т.В. Практикум по дискретной математике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т.В. Бернштейн, Т.В. Храмова— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014.— 131 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55492.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Дехтярь М.И. Лекции по дискретной математике [Электронный ресурс]/ М.И. Дехтярь— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 181 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62815.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Тёрушкина О. Б. Математическая логика [Электронный ресурс]: методические указания / О. Б. Тёрушкина— СПб.: СПГУТД, 2014.— 27 с.— Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1770, по паролю.
2. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. — Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811, по паролю.
3. Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550, по паролю.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Режим «обучение» на сайте оценки и мониторинга образовательных достижений студентов <http://i-exam.ru/>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. (<http://www.iprbookshop.ru>)
3. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД (<http://publish.sutd.ru>)

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Microsoft Office Standart 2016 Russian Open No Level Academic)
2. Microsoft Windows 10 Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows 10 Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

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

1. Стандартно оборудованная аудитория
2. Видеопроектор
3. Компьютеры с возможностью выхода в Интернет

8.6. Иные сведения и (или) материалы

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, с решением типовых задач.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; • конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки.
Практические занятия	<p>На практических занятиях разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными задачами, овладевают навыками применения теоретического материала к решению конкретных примеров и задач; навыками работы в малых группах; развивают логическое мышление; овладевают понятийным аппаратом при ответе у доски.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа с конспектом лекций; • решение примеров и задач, данных для самостоятельного решения; • просмотр рекомендуемой литературы • работа в «командах» - малых группах. Разбор вопросов, вызвавших затруднения у члена «команды», подготовка вопросов для обсуждения
Лабораторные занятия	Не предусмотрены
Самостоятельная работа	Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	<p>проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; выполнение домашней работы; а также подготовки к контрольным работам и экзамену, работа на сайте i-exam в режимах «обучение» и «самоконтроль». Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться в составе команды (выработка навыков работы в составе команды, умение руководить малым коллективом). Работа может проводиться как под руководством (при участии) преподавателя, так и без него.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом задания (перечнем вопросов, вариантом типовых примеров и задач), проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-2/первый	Излагает применение минимизации Булевых функций в дизъюнктивных и конъюнктивных нормальных формах для решения типовых задач математической логики	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (24 вопроса)
ОПК-2/первый	анализирует логические методы исследования для построения и реализации плана решения задачи	Практическое задание	Перечень заданий (8 заданий)
ОПК-2/первый	Использует преобразования логических формул при решении прикладных задач	Практическое задание	Перечень заданий (8 заданий)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
		Устное собеседование	Письменная работа
86 – 100	5 (отлично)	<i>Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям.</i> Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
75 – 85	4 (хорошо)	<i>Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.</i> Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
61 – 74		<i>Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.</i> Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
51 – 60	3 (удовлетворительно)	<i>Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам.</i> Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	

40 – 50		<p>Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	
1 – 16		<p>Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	
0		<p>Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Понятие множества. Подмножества.	1
2	Операции над множествами.	1
3	Свойства операций над множествами.	1
4	Понятие соответствия.	2
5	Мощность множества (+теор.).	2
6	Понятие функции.	2
7	Отношения. Основные определения.	3
8	Свойства отношений.	3
9	Отношение эквивалентности, толерантности и порядка.	3
10	Алгебра высказываний.	4
11	Булевы функции. Свойства элементарных булевых функций.	5
12	Дизъюнктивные нормальные формы алгебры высказываний. Алгоритм построения.	7
13	Конъюнктивные нормальные формы алгебры высказываний. Алгоритм построения.	7
14	Совершенная дизъюнктивная нормальная форма и её свойства. Построение СДНФ.	8
15	Совершенная конъюнктивная нормальная форма и её свойства. Построение СКНФ.	8
16	Многочлены Жегалкина. Алгоритм построения.	9
17	Алгоритм определения линейности булевой функции.	9
18	Постановка задачи минимизации. Кубическое представление булевых функций.	10
19	Покрытия булевых функций. Основные определения.	11
20	Минимизация булевых функций на картах Карно.	12
21	Импlicants булевой функции. Основные определения.	13
22	Метод Квайна - Мак - Класки Нахождение множества максимальных кубов булевой функции.	13
23	Определение ядра покрытия.	14
24	Определение множества минимальных покрытий.	14

Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрены

10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрены

Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	$A = \{4, 5, 6\}$, $B = \{2, 4, 6\}$. Найти: 1) $A \cup B$, 2) $A \cap B$, 3) $A \setminus B$, 4) $B \setminus A$	1) $\{2, 4, 5, 6\}$, 2) $\{4, 6\}$, 3) $\{4, 5\}$, 4)

		{2}															
2	Изобразить с помощью диаграмм Эйлера – Венна $A \setminus (B \setminus C)$																
3	Упростить выражение $(A \cup B) \cap (A \cup B) \cap (A \cup B)$ (Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.)	$A \cap B$															
4	$A = \{1, 2\}, B = \{2, 3\}$. Найти $A \times B$.	$\{<1, 2>, <1, 3>, <2, 2>, <2, 3>\}$															
5	$A = \{x \mid 0 \leq x \leq 1\}$ и $B = \{y \mid 2 \leq y \leq 3\}$. Найти $A \times B$.	$\{<x, y>, \mid 0 \leq x \leq 1 \text{ и } 2 \leq y \leq 3\}$															
6	Задано бинарное отношение $R = \{<1, 1>, <1, 2>, <1, 3>, <2, 2>, <2, 3>, <3, 3>\}$. Проверить, будет ли отношение R рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным?	отношение R является рефлексивным, антисимметричным. Не является транзитивным и симметричным.															
7	Соответствие Γ между множествами X и Y задано при помощи графика. Указать область отправления, область прибытия, область определения и множество значений соответствия Γ .	областью отправления данного соответствия Γ является множество $X = \{1, 3, 5, 7\}$, а областью прибытия – множество $Y = \{0, 2, 4, 6\}$. Область определения $A = \{1, 3, 5\}$. Множество значений $B = \{2, 4, 6\}$.															
8	Соответствие Γ между множествами X и Y задано при помощи графика. Определить является ли соответствие: 1) всюду определенным, 2) сюръективным.	1) Нет 2) Нет															
9	Упростить: $(x \vee y \rightarrow (x \vee y)) \wedge y$.	y															
10	Составить таблицу истинности $L = ((X \vee \bar{Y}) \rightarrow Y) \wedge (\bar{X} \vee Y)$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> <th>L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	X	Y	L	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
X	Y	L															
0	0	0															
0	1	1															
1	0	0															
1	1	1															
11	Привести формулу к ДНФ $f(x, y, z) = ((x \rightarrow y) \downarrow (y \rightarrow z))$	Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.															
12	Привести формулу к КНФ $f(x, y, z) = (x \rightarrow y) \wedge ((\bar{y} \rightarrow z) \rightarrow \bar{x})$	$(\bar{x} \vee y) \wedge (\bar{y} \vee \bar{x}) \wedge (\bar{z} \vee \bar{x})$															

13	Найти СДНФ булевой функции $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \wedge x_2) \vee x_3$.	$f(x_1, x_2, x_3) = (\bar{x}_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge x_3) \vee (\bar{x}_1 \wedge x_2 \wedge x_3) \vee (x_1 \wedge \bar{x}_2 \wedge x_3) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge \bar{x}_3) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge x_3)$
14	Найти СКНФ булевой функции $f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \wedge x_2) \vee x_3$.	$f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \vee x_2 \vee x_3) \wedge (x_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_3) \wedge (\bar{x}_1 \vee x_2 \vee x_3)$
15	Для функции трех переменных найти многочлен Жегалкина $f(x_1, x_2, x_3) = (01101001)$	$f(x_1, x_2, x_3) = x_1 \oplus x_2 \oplus x_3$
16	Минимизировать функцию с помощью карты Карно $f(x_1, x_2) = \bar{x}_1 \bar{x}_2 \vee x_1 \bar{x}_2 \vee x_1 x_2$	$f(x_1, x_2) = x_1 \vee \bar{x}_2$
17	Для данной СДНФ построить МДНФ (произвести склеивание) $f = \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 x_4 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 x_4 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3 x_4 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4$	$f = \bar{x}_1 x_4 \vee x_1 x_2 x_3$
18	Найти простые импликанты для функции, представленной в следующей СДНФ: $f(x_1 x_2 x_3 x_4) = x_1 x_2 \bar{x}_3 x_4 \vee x_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 x_4 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4$	$f(x_1 x_2 x_3 x_4) = x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_4 \vee x_2 \bar{x}_3 x_4$

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

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена:

К сдаче экзамена допускаются набравшие не менее указанного ниже количества баллов по следующим видам деятельности:

- Аудиторная и домашняя активность – 60 баллов
- Выполнение контрольных, проверочных работ – 60 баллов
- Посещаемость – 60 баллов

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

10.3.3. Особенности проведения экзамена

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку к теоретическому вопросу отводится 15 минут. После ответа на теоретический вопрос выдётся задание. На его решение отводится 15 минут. Не допускается использование справочников и иных материалов.