Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бакалдук Елена Сергеевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 07.08.2024 19:08:39
Уникальный программный ключ:
d375d1523f9f5198488596f2f5f1349f1f87a9183c0f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение инклюзивного высшего образования
Российский государственный университет
социальных технологий»
(ФГБОУ ИВО «РГУ СоцТех»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Б1.В.ДЭ.05.01 Математическая логика
наименование дисциплины

09.03.03 «Прикладная информатика»
шифр и наименование направления подготовки

Цифровая трансформация
направленность (профиль)

Москва 2024

Содержание

1. **ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

2. **ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

3. **ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ 4.**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ

ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

5. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Математическая логика»

Оценочные средства составляются в соответствии с рабочей программой дисциплины и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные средства используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 1 - Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код компетенции	**Наименование результата обучения**
ПК-10	Способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач
	ПК-10.1. Знает базовые положения фундаментальных разделов системного анализа и математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в прикладной области; принципы и методы проведения исследований в области информационных систем и технологий; техники планирования и проведения вычислительного эксперимента. ПК-10.2. Умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в прикладных областях; применять численные методы для решения прикладных задач; программно реализовать вычислительный эксперимент посредством языков программирования или с использованием специализированных пакетов прикладных программ; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач. ПК-10.3. Владеет навыками постановки задачи; навыками работы с библиографическими источниками информации; навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля.

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (табл.2).

Таблица 2 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины:

Код компетенции	Уровень освоения компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Вид учебных занятий [1], работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций[2]	Контролируемые разделы и темы дисциплины[3]	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции[4]
ПК-10		*Знает*			
	Недостаточный уровень	ПК-10. Студент не способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач. Не знает базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в прикладной области; принципы и методы проведения исследований в области информационных систем и технологий; техники планирования и проведения вычислительного эксперимента. Студент не знает основные понятия исчислений высказываний и	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Исчисление высказываний. Раздел 2. Логика предикатов первого порядка. Раздел 3. Исчисление предикатов.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа.

[1] Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа…

[2] Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма и т.д.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

[3] Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

[4] Оценочное средство должно выбираться с учетом запланированных результатов освоения дисциплины, например:
«Знать» – собеседование, коллоквиум, тест…
«Уметь», «Владеть» – индивидуальный или групповой проект, кейс-задача, деловая (ролевая) игра, портфолио…

		правила дедуктивного вывода; язык теории, теоремы и доказательства.			
	Базовый уровень	ПК-10.1. Студент имеет несистематизированные знания базовых положений фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в прикладной области; принципах и методах проведения исследований в области информационных систем и технологий; основных правилах дедуктивного вывода.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Исчисление высказываний. Раздел 2. Логика предикатов первого порядка. Раздел 3. Исчисление предикатов.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа.
	Средний уровень	ПК-10.1. Студент знает основное содержание материала дисциплины. Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале. Знает базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в прикладной области; принципы и методы проведения исследований в области информационных систем и технологий; техники планирования и проведения вычислительного эксперимента. Студент знает основные понятия исчислений высказываний и правила дедуктивного вывода; язык	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Исчисление высказываний. Раздел 2. Логика предикатов первого порядка. Раздел 3. Исчисление предикатов.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа.

		теории, теоремы и доказательства, но допускает незначительные ошибки			
	Высокий уровень	ПК-10.1. Студент самостоятельно выделяет главные положения в изученном материале. Знает базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для обработки информации и анализа данных в прикладной области; принципы и методы проведения исследований в области информационных систем и технологий; техники планирования и проведения вычислительного эксперимента. Студент знает основные понятия исчислений высказываний и правила дедуктивного вывода; язык теории, теоремы и доказательства.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Исчисление высказываний. Раздел 2. Логика первого предикатов порядка. Раздел 3. Исчисление предикатов.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа.
		Умеет			
	Базовый уровень	ПК-10.2. Студент испытывает затруднения при выборе стратегии разработки алгоритмов. Студент не умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в прикладных областях; программно реализовать вычислительный эксперимент посредством языков программирования или с использованием	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Исчисление высказываний. Раздел 2. Логика первого предикатов порядка. Раздел 3. Исчисление предикатов.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа.

		специализированных пакетов прикладных программ; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач. Студент не умеет применять метод резолюций для решения проблемы дедукции; проводить доказательства в рамках аксиоматических систем.			
	Средний уровень	ПК-10.2 Студент умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в прикладных областях; программно реализовать вычислительный эксперимент посредством языков программирования или с использованием специализированных пакетов прикладных программ; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач. Студент умеет применять метод резолюций для решения проблемы дедукции; проводить доказательства в рамках аксиоматических систем.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Исчисление высказываний. Раздел 2. Логика предикатов первого порядка. Раздел 3. Исчисление предикатов.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа.
	Высокий уровень	ПК-10.2. Студент умеет анализировать прикладную задачу, находить оптимальные методы ее решения. Студент умеет формулировать и доказывать наиболее важные результаты в прикладных областях;	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка	Раздел 1. Исчисление высказываний. Раздел 2. Логика предикатов первого порядка. Раздел 3. Исчисление предикатов.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа.

		программно реализовать вычислительный эксперимент посредством языков программирования или с использованием специализированных пакетов прикладных программ; разрабатывать алгоритмы решения конкретных задач. Студент умеет применять метод резолюций для решения проблемы дедукции; проводить доказательства в рамках аксиоматических систем.	и сдача промеж аттестации.		
		Владеет			
	Базовый уровень	ПК-10.3. Студент на базовом уровне владеет навыками постановки задачи; навыками работы с библиографическими источниками информации; навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля; аппаратом доказательства истинности логических утверждений; методами логического вывода при решении практических задач.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Исчисление высказываний. Раздел 2. Логика первого предикатов порядка. Раздел 3. Исчисление предикатов.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа.

	Средний уровень	ПК-10.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала. Владеет навыками постановки задачи; навыками работы с библиографическими источниками информации; навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля. Студент владеет аппаратом доказательства истинности логических утверждений; методами логического вывода при решении практических задач.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Исчисление высказываний. Раздел 2. Логика предикатов первого порядка. Раздел 3. Исчисление предикатов.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа.
	Высокий уровень	ПК-10.3. Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией. Владеет навыками постановки задачи; навыками работы с библиографическими источниками информации; навыками решения поставленных задач в предметной области в рамках выбранного профиля. Студент владеет аппаратом доказательства истинности логических утверждений; методами логического вывода при решении практических задач.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Исчисление высказываний. Раздел 2. Логика предикатов первого порядка. Раздел 3. Исчисление предикатов.	Текущий контроль – устный опрос, контрольная работа.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ[5]

[5] Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

Таблица 3

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Устный опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Математика» осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины) и промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения данной дисциплины, описаны в табл. 4.

Таблица 4.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
ПК-10		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено».	*ПК-10.1.*	*Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.*
	Базовый уровень Оценка «зачтено».	*ПК-10.1.*	*Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении.*
	Средний уровень Оценка «зачтено».	*ПК-10.1.*	*Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач.*
	Высокий уровень Оценка «зачтено».	*ПК-10.1.*	*Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике.*
		Умеет	
	Базовый уровень	*ПК-10.2.*	*Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач.*
	Средний уровень	*ПК-10.2.*	*Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач.*
	Высокий уровень	*ПК-10.2.*	*Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки.*
		Владеет	
	Базовый уровень	*ПК-10.3.*	*Студент владеет основными навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.*

	Средний уровень	*ПК-10.3.*	*Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.*
	Высокий уровень	*ПК-10.3.*	*Свободно владеет навыками теоретического и практического применения*
			методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа, показывает глубокое знание и понимание изученного материала. Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией профессиональной деятельности.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

Задания в форме устного опроса:

Устный опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения материала. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия. В своем ответе студент должен показать умения прослеживать причинно-следственные связи и навыки рассуждений и доказательства.

Контрольная работа

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу

5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Задания в форме устного опроса

Раздел 1. Исчисление высказываний.

1) Аксиомы и правила вывода исчисления высказываний.
2) Выводимость из гипотез.
3) Корректность исчисления высказываний.
4) Лемма о дедукции для исчисления высказываний.
5) Непротиворечивость множества формул.
6) Теорема о полноте исчисления высказываний (воспроизводящий вид).
7) Тождественная истинность, выполнимость и невыполнимость формул (реконструктивно-вариативный вид).

Раздел 2. Логика предикатов первого порядка.

1) Модели. Примеры: стандартная модель арифметики, кольцо целых чисел, кольцо многочленов над полем Q, кольцо вычетов по модулю n, кольцо матриц порядка n над R, элементарная геометрия на плоскости, упорядоченные множества и частично упорядоченные множества (реконструктивно-вариативный вид).
2) Синтаксис логики первого порядка.
3) Семантика логики первого порядка.
4) Истинность в модели.
5) Определимые предикаты и функции.
6) Изоморфизм моделей.
7) Доказательство невыразимости с помощью автоморфизма.

8) Выполнимость, общезначимость, логическое следование.
9) Эквивалентность формул.
10) Правила подстановки и замены подформулы на эквивалентную.
11) Предваренные формулы.
12) Теории и их модели.
13) Теории с равенством. Элементарная геометрия (творческий вид).

Раздел 3. Исчисление предикатов.

1) Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов.
2) Выводимость в теории.
3) Теорема о тавтологии.
4) Теорема о дедукции.
5) Непротиворечивость и корректность исчисления предикатов.
6) Теорема Геделя о полноте.
7) Теорема Мальцева о компактности (воспроизводящий вид).
8) Нестандартные модели арифметики (эвристический вид).

Контролируемые компетенции: ПК-10 *Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*

Контрольная работа

Математическая логика

Задача 1. Заданную функцию $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$ представить: 1) таблицей своих значений, 2) множеством M_1 десятичных эквивалентов двоичных наборов, на которых f принимает значение 1, 3) множеством M_0 десятичных эквивалентов двоичных наборов, на которых f принимает значение 0, 4) картой Карно, 5) на двоичном единичном кубе.

1.1. 0111001011110001.

1.2. 0001110000111011.

1.3. 1100111001110010.

1.4. 0101000111000101.

1.5. 1100010110100110.

1.6. 1001110100011010.

1.7. 0100110000011110.

1.8. 1111000100111011.

1.9. 0000110101110110.

1.10. 1011101011000101.

1.11. 0011101100011110.

1.12. 0111011001011010.

1.13. 0001111010111010.

1.14. 0101101010011101.

1.15. 1011101011011100.

1.16. 1011000101111100.

1.17. 1001110101111100.

1.18. 0011011101111100.

1.19. 1101110001110111.

1.20. 0111110010001101.

1.21. 0111011111100010. **1.22.** 1000110101000101.

1.23. 1110001010111001. **1.24.** 0100010101000111.

1.25. 1011100110000110. **1.26.** 0100011101110011.

1.27. 1000011001110011. **1.28.** 0101011001110011.
1.29. 0111010001010110. **1.30.** 0101011001010110.

Задача 2. Для данных формул построить таблицу истинностных значений и определить, является ли формула:

а) общезначимой; б) выполнимой;

в)опровержимой; г) невыполнимой;

2.1. $(x \to y) \to ((x \to z) \to (x \to yz)$, $\urcorner((x \to$

$y) \to ((x \to (y \to z) \to (x \to yz)))$, $(x \to y)$

$\to ((\urcorner(x \to z) \to (x \to yz))$.

2.2. $(x \to z) \to ((y \to z) \to (x \equiv (y \to z)))$,

$\urcorner((xy \to z) \to (x \to (y \to z)))$,

$(x \to (y \to z)) \to (\urcorner(x \to y) \to (x \to z)$.

2.3. $(x \to y \to ((x \to (y \to z) \to (x \to z)$, $\urcorner((x \to$

$y) \to ((y \to z) \to (x \equiv (y \to z))))$,

$(x \to (y \to z)) \to (\urcorner(xy \to z))$.

2.4. $(x \to y) \to ((y \to z) \to (x \to z))$,

$\urcorner((x \to y) \to ((x \to z) \to (x \to yz)))$,

$(((x \to y) \to (\urcorner z \to \urcorner u)) \to \urcorner w) \to ((w \to x) \to (z \to x))$.

2.5. $(x \to (y \to z)) \to (xy \to z))$, $\urcorner$

$((\urcorner y \to x) \to ((y \to x) \to x))$,

$(x \to y) \to ((\neg y \to z) \to (\neg x \to z)$.

2.6. $(\neg x \to \neg y) \to ((\neg y \to x) \to y)$,

$\neg ((x \to y) \to ((y \to z) \to (x \to z)))$,

$(x \vee z) \to (\neg(y \to z) \to ((x \vee y) \to z))$.

2.7. $(x \vee yz) \equiv (x \vee y)(x \vee z)$,

$\neg((x \to y) \equiv (\neg y \to \neg x))$,

$(x \to y) \to ((x \to (\neg y \to z)) \to (x \to z))$.

2.8. $(x \vee (y \vee z)) \equiv ((x \vee y) \vee z)$

$\neg((x \to y) \equiv (\neg x \vee y))$,

$x(\neg y \vee z) \equiv (xy \vee xz)$

2.9. $xy \to x$,

$\neg(x(y \vee z) \equiv (xy \vee xz)$,

$(\neg y \to x) \to ((y \to x) \to \neg x)$.

2.10.$xy \to x$

$\neg((x(yz) \equiv (xy)z))$,

$(x \to y) \equiv (y \to \neg x)$

Задача 3. Построить СДНФ, СКНФ, полином Жегалкина для функции $f(x_1, x_2, x_3)$, заданой множеством M_1 десятичных эквивалентов двоичных наборов, на которых f принимает значение 1

3.1. {4, 5, 6, 7} **3.2.** {3, 4, 5, 6} **3.3.** {2, 3, 5, 6}

3.4. {1, 3, 5, 6} **3.5.** {0, 1, 2, 3} **3.6.** {0, 1, 2, 7}

3.7. {0, 1, 4, 7} **3.8.** {0, 2, 4, 7} **3.9.** {4, 5, 7}

3.10. {4, 6, 7} **3.11.** {2, 3, 7} **3.12.** {0, 1, 4, 5, 6}

3.13. {1, 3, 7} **3.14.** {0, 1, 2, 3, 6} **3.15.** {0, 5, 7}

3.16. {2, 6, 7} **3.17.** {0, 5, 6} **3.18.** {0, 1, 2, 3, 5}

3.19. {0, 3, 6} **3.20.** {0, 3, 5} **3.21.** {1, 2, 3, 4, 6}

3.22. {1, 2, 3} **3.23.** {1, 4, 6} **3.24.** {0, 2, 4, 5, 6}

3.25. {0, 6, 7} **3.26.** {0, 1, 5, 6, 7} **3.27.** {2, 4, 5, 6}

3.28. {3, 4, 5, 7} **3.29.** {1, 4, 6, 7} **3.30.** {4, 5, 7}

Задача 4. Найти все тупиковые и все минимальные ДНФ и КНФ для всюду определенной функции. Одну из минимальных форм реализовать схемой с элементами для $\&$, $\vee$, $\neg$.

4.1. 1001001110011011 **4.2.** 0010100011011111

4.3. 1101111100100010 **4.4.** 1001100110111001

4.5. 1110110011001100 **4.6.** 1101110110001010

4.7. 1010100011011101 **4.8.** 1110110011001100

4.9. 1101001000111011 **4.10.** 1010000011011111

4.11. 1010100001110111 **4.12.** 1010101001011101

4.13. 0110111011000110 **4.14.** 1110010011101100

4.15. 0111110100101010 **4.16.** 0010100011111101

4.17. 1100011011101100 **4.18.** 1111001000111011

4.19. 0011011111100111 **4.20.** 1010001101110011

4.21. 1110011111100001 **4.22.** 0010001001010111

4.23. 1101110110001010 **4.24.** 0111001001111010

4.25. 1011011100001011 **4.26.** 1010001111011011

4.27. 1101101011010010 **4.28.** 1010100001111111

4.29. 0111110110001010 **4.30.** 0101100011110010

Задача 5. Для заданой всюду определенной функции $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$ построить минимальную ДНФ методом Квайна – Мак-Класски. Каждая функция задана множеством M_1 десятичных эквивалентов двоичных наборов, на которых функция принимает значение 1

5.1. {1, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13} **5.2.** {2, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14}

5.3. {4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14} **5.4.** {1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13,}

5.5. {2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14} **5.6.** {1, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13}

5.7. {2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14}

5.8. {3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14,}

5.9. {3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 14}

5.10. {1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13}

5.11. {5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14}

5.12. {3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14}

5.13. {3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14}

5.14. {1, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14}

5.15. {1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14}

5.16. {1, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14}

5.17. {1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14}

5.18. {0, 1, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13}

5.19. {0, 2, 3, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14}

5.20. {0, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14}

5.21. {0, 1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13}

5.22. {0, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14}

5.23. {0, 1, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13}

5.24. {0, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12 ,14}

5.25. {2 ,6, 12, 13, 14, 15}

5.26. {0, 1, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15}

5.27. {3, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15}

5.28. {2, 3, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15}

5.29. {0, 1, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 15}

5.30. {0, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 14, 15}

Задача 6. Минимизировать всюду определенную функцию алгебры логики из задачи 3 и частично определенную функцию из задачи 5 с помощщью карт Карно.

Задача 7. Заданную систему булевых функций исследовать на полноту с помощью теоремы Поста.

7.1. 10110111, 01010100, 00100111.

7.2. 00110100, 11010101, 0111.

7.3. 01010101, 0111, 00, 01010001.

7.4. 11101000, 1010, 00.

7.5. 10110001, 0011, 00.

7.6. 01001100, 1001.

7.7. 10101011, 1100, 11.

7.8. 01011000, 0101, 11.

7.9. 00011111, 1011, 00.

7.10. 10111000. 1011.

7.11. 01101101, 1001, 00.

7.12. 1011001, 1000, 00.

7.13. 11000111, 00011111, 00.

7.14. 10100011, 1001, 00.

7.15. 00110111, 1111, 00.

7.16. 01001011, 0001, 11.

7.17. 11101110, 1100.

7.18. 10110001, 0001, 0000.

7.19. 10110001, 0010.

7.20. 00101011, 1100, 11.

7.21. 10010010, 0010, 11.

7.22 01101110, 0001, 11, 00.

7.23. 00111101, 1111, 00.

7.24. 00110011, 0101, 0011.

7.25. 10110001, 1001, 01.

7.26. 10100011, 0110.

7.27. 01001101, 1001, 00.

7.28. 00101001, 1101, 01.

7.29. 00001010, 1010, 11.

Задача 8. Задана формула логики предикатов A и двухэлементное множество M={1,2}. Привести формулу A к префиксной нормальной форме. Является ли A на множестве M: 1) выполнимой; 2) опровержимой; 3) общезначимой; 4) невыполнимой? Вычислить значение истинности формулы A на множестве M со следующими предикатами, определенными на M.

x	1	2
$R(x)$	1	0
	0	1

$Q(x,y)$	1	2
1	1	0
2	0	0

$P(x)$
1
0

8.1. $(\forall x)(P(x)\ \&\ R(x) \to (\exists y)Q(x,y))$.

8.2. $(\forall x)(P(x) \to (R(x) \to (\exists y)Q(x,y)))$.

8.3. $(\forall x)(P(x)\ \&\ \neg R(x) \to (\exists y)Q(x,y))$.

8.4. $(\forall x)(\neg P(x) \rightarrow (\neg R(x) \rightarrow (\exists y)\neg Q(x,y)))$.

8.5. $(\forall x)(\neg P(x) \vee \neg R(x) \rightarrow (\exists y)Q(x,y))$.

8.6. $(\exists x)(P(x)\ \&\ R(x) \rightarrow (\forall y)Q(x,y))$.

8.7. $(\exists x)\ (P(x) \rightarrow (R(x) \rightarrow (\forall y)Q(x,y)))$.

8.8. $(\exists x)(P(x) \vee \neg(R(x) \rightarrow (\forall y)Q(x,y))$.

8.9. $(\exists x)\ (\neg P(x) \rightarrow (\neg R(x) \rightarrow (\forall y)Q(x,y)))$,

8.10. $(\exists x)(\neg P(x) \vee \neg R(x) \rightarrow (\exists y)\neg Q(x,y)))$.

8.11. $(\forall y)(P(y)\ \&\ R(y) \rightarrow (\exists x)Q(x,y))$.

8.12. $(\forall y)\ (P(y) \rightarrow (R(y) \rightarrow (\exists x)Q(x,y)))$.

8.13. $(\forall y)(P(y) \vee \neg R(y) \rightarrow (\exists x)Q(x,y))$.

8.14. $(\forall y)\ (\neg P(y) \rightarrow (\neg R(y) \rightarrow (\exists x)Q(x,y)))$.

8.15. $(\forall y)\ (P(x) \rightarrow (\neg P(x) \rightarrow (\exists x)Q(x,y)))$.

8.16. $(\forall\ x)(P(x)\ \&\ R(x) \rightarrow (\forall y)Q(x,y))$.

8.17. $(\forall x)\ (P(x) \rightarrow (R(x) \rightarrow (\forall y)Q(x,y)))$.

8.18. $(\forall x)(P(x) \vee \neg P(x) \rightarrow (\forall y)Q(x,y))$.

8.19. $(\forall x)\ ((P(x) \rightarrow R(x)) \rightarrow (\forall y)Q(x,y))$.

8.20. $(\forall x)(\neg P(x) \vee \neg R(x) \rightarrow (\forall y)Q(x))$.

8.21. $(\forall x)(Q(x,y)\ \&\ R(x) \rightarrow (\forall y)P(y))$.

8.22. $(\exists y)\ ((\exists x)(Q(x,y) \rightarrow P(x)) \vee Q(x,y))$.

8.23. $(\exists y)\ ((\forall x)(Q(x,y) \rightarrow \neg P(x)) \vee \neg Q(x,y))$.

8.24. $(\forall y)((\exists x)\ (Q(x,y) \rightarrow (P(x) \rightarrow Q(x,y)))$.

8.25. $(\forall x)((\exists y)\ (Q(x,y) \rightarrow (P(x) \rightarrow P(x)))$

8.26. $(\forall x)\ (P(x) \to (\exists y)(Q(x,y) \to R(x)))$.

8.27. $(\exists x)\ (P(x) \to (\exists y)(Q(x,y) \to \neg R(x)))$.

8.28. $(\exists y)\ (P(y) \to (\forall x)(Q(x,y) \to R(y)))$.

8.29. $(\forall y)\ (P(y) \to (\forall x)(Q(x,y) \to \neg R(x)))$.

8.30. $(\forall y)\ (P(y) \to (\forall x)(Q(x,y) \vee \neg R(x)))$.

Задача. Доказать или опровергнуть справедливость следующих правил вывода, установив общезначимость соответствующих формул.

1. $\frac{A \to B,\ A}{B}$ 2. $\frac{A \to B,\ \neg B}{A \& B \to C}$ 3. $\frac{A \to B,\ \neg A}{A \vee B \to C}$ 4. $\frac{A \vee B,\ \neg A}{B}$ 5. $\frac{A \vee B,\ \neg B}{A \& B \to \neg C}$ 6. $\frac{A \vee B,\ A}{A \vee B \to C}$ 7. $\frac{A \to (B \to C)}{A \& B \to C}$ 8. $\frac{\neg A \to (B \to C)}{A \vee B \to C}$ 9. $\frac{A \& B \to C}{A \to C,\ B \to C,\ A \vee B}$ 10. $\frac{A \vee \neg B \to C}{\neg B}$ 11. $\frac{C \to A,\ C \to B}{C \to A \& B}$ 12. $\frac{C \to \neg A,\ C \to B}{\neg C}$ 13. $\frac{A \to C,\ B \to C}{A \vee B \to C}$ 14. $\frac{A \vee C,\ B \to \neg C}{\neg A}$ 15. $\frac{A \to (B \to C)}{A \to C,\ B \to C,\ A \vee B}$ 16. $\frac{A \to C,\ B \to D,\ A \vee B}{C \vee D}$ 17. $\frac{C \to A,\ D \to B, \neg A \vee \neg B}{\neg B}$ 18. $\frac{C \to A,\ D \to B,\ \neg A \vee \neg B}{C \to A \vee B}$

Контролируемые компетенции: ПК-10

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

Вопросы к зачету

1. Что такое алгоритмы?
2. Алгоритмы как технология.
3. Алгоритм сортировки вставкой.

4. Анализ алгоритма сортировки вставкой.
5. Задача сортировки выбором.
6. Анализ алгоритма сортировки выбором.
7. Разработка алгоритма сортировки слиянием.
8. Анализ алгоритма сортировки слиянием.
9. Асимптотические обозначения.
10. Сравнение функций.
11. Задача поиска максимального подмассива.
12. Метод подстановки решения рекуррентных соотношений.
13. Анализ алгоритма поиска максимального подмассива.
14. Алгоритм Штрассена для умножения матриц.
15. Задача о найме.
16. Анализ наихудшего случая в задаче о найме.
17. Лемма о математическом ожидании индикаторной случайной величины.
18. Лемма о математическом ожидании количества наймов.
19. Анализ задачи о найме с помощью индикаторных случайных величин.
20. Задачи о гардеробщике и инверсии массива.
21. Массивы после случайной перестановки. Лемма о равномерном распределении.
22. Вероятностный подсчет.
23. Поиск в неотсортированном массиве.

Контролируемые компетенции: ПК-10

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.