

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП

 М.С. Нирова

« 12 » апреля 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА»

Программа специалитета

01.05.01 Фундаментальная математика и механика
(код и наименование программы специалитета)

Направленность (профиль)

Фундаментальная математика
(наименование направленности (профиля))

Квалификация (степень) выпускника

специалист

Форма обучения

очная

НАЛЬЧИК 2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень компетенций и этапы их формирования	3
2.	Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	5
3.	Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности	6
4.	Экзаменационные вопросы по дисциплине	40

1. Перечень компетенций и этапы их формирования

Карта компетенции

Шифр и название компетенций:

- **ОПК-1**- Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики и механики.

Индикаторы достижения компетенции ОПК-1:

ОПК-1.1. Способен использовать при решении профессиональных задач знания, полученные при изучении дисциплин математических и (или) естественных наук

ОПК-1.2. Способен использовать существующие математические методы при решении задач профессиональной деятельности

Общая характеристика компетенции

Тип компетенции: общепрофессиональная компетенция выпускника образовательной программы 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, профиль «Фундаментальная математика», уровень ВО – специалитет.

Этапы формирования компетенций и средства оценивания

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного средства	
<p style="text-align: center;">ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики и механики</p>	<p>ОПК 1.1 Способен использовать при решении профессиональных задач знания, полученные при изучении дисциплин математических и (или) естественных наук</p>	<p>Знать базовые понятия в области математики и их профессиональную терминологию.</p>	<p>Оценочные материалы для контрольной работы Типовые тестовые задания Оценочные материалы для проведения коллоквиума Типовые оценочные материалы к экзамену</p>	
	<p>ОПК 1.2. Способен использовать существующие математические методы при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Уметь исследовать классические задачи в области математика и публично докладывать и объяснять фундаментальные результаты в соответствующих разделах математики</p>		
		<p>Владеть навыками математического мышления и строгого доказательства утверждений в области математики, а также методологией решения основных задач соответствующих разделов математики</p>		

1.2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования

Текущий и рубежный контроль

Этап (уровень)	Первый этап (уровень)	Второй этап (уровень)	Третий этап (уровень)
Баллы	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
Характеристика	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение домашнего задания. Частичное выполнение заданий контрольных работ, тестовых заданий на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение домашнего задания. Выполнение заданий на коллоквиуме на оценку «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение домашнего задания, заданий контрольных работ. Выполнение заданий на коллоквиуме на оценку «отлично».

На первом (начальном) этапе формирования компетенции формируются знания, умения и навыки, составляющие базовую основу компетенции, без которой невозможно ее дальнейшее развитие. Обучающийся воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу.

На втором (основном) этапе формирования компетенции приобретается опыт деятельности, когда отдельные компоненты компетенции начинают «работать» в комплексе и происходит выработка индивидуального алгоритма продуктивных действий, направленных на достижение поставленной цели.

На этом этапе обучающийся осваивает аналитические действия с предметными знаниями по конкретной дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя координирование хода работы, переносит знания и умения на новые условия.

Третий (завершающий) этап – это овладение компетенцией. Обучающийся способен использовать знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях. По результатам этого этапа обучающийся демонстрирует итоговый уровень сформированности компетенции.

Промежуточная аттестация (экзамен)

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
3	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос, не	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично

	<p>сделал пример.</p> <p>Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос, а пример сделан неправильно.</p>	<p>(полностью) ответил на второй, а пример сделан не верно.</p> <p>Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса, а пример не сделан.</p> <p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. В решении примера есть грубая ошибка, которая повлияла на ответ, вследствие чего пример сделан не верно</p>	<p>(полностью) ответил на второй. Пример сделан верно.</p> <p>Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй, и в примере есть недочеты, которые не повлияли на ответ.</p> <p>Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос. В примере есть неточности, которые не повлияли на ответ.</p>	<p>(полностью) ответил на второй, и пример сделан правильно.</p> <p>Или же студент на оба вопроса ответил верно, а в задаче, есть неточности, которые не повлияли на ответ.</p>
--	---	--	--	---

2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
---	----------------------------------	--	---

1.	Коллоквиум	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.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
4.	Задача (практическое задание)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.	Комплект задач и заданий

3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

3.1. Вопросы коллоквиумов для оценки компетенции *ОПК-1*:

Тема 1. Алгебра множеств

1. Множество. Операции над множествами. Круги Эйлера.
2. Равенство множеств. Доказательство равенств множеств.
3. Основные законы алгебры множеств.
4. Декартово произведение множеств. Соответствия. Граф и график соответствий.
5. Отношения. Граф и график отношения. Свойства.
6. Отношение эквивалентности и порядка. Разбиение множества на подмножества.

Тема 2. Алгебра высказываний

7. Высказывания. Операции над высказываниями.
8. Формулы ИВ. Классификация формул ИВ.
9. Законы алгебры высказываний.
10. Булева функция. Связь с булевыми формулами.
11. ДНФ. Теорема о тождественной ложности.
12. Элементарная дизъюнкция. Теорема о тождественной истинности.
13. Элементарная конъюнкция. Теорема о тождественной ложности.
14. Совершенно-нормальные формы. Теорема.
15. Правило об эквивалентной замене в булевых формулах. Теорема.
16. Правило заключения в булевых формулах. Теорема.
17. Аксиомы ИВ.

18. Доказательство и доказуемость в ИВ. Пример .
19. Вывод и выводимость из совокупности формул в ИВ. Примеры
- 20.Схемы. Основные законы в теории контактов. Операции над контактами.
- 21.Основные задачи теории контактов. Примеры.

Тема 3. Алгебра предикатов

22. Предикаты. Подмножество истинности предиката. Операции над предикатами.
23. Операции квантования. Местность предиката. Классификация предикатов.
24. Операции квантования. Теорема 1. Следствие.
25. Операции квантования. Теорема 2. Следствие.
26. Аксиомы ИП.
- 27.Правила вывода ИП. Правило заключения.
- 28.Правила вывода ИП. Правило подстановки.
- 29.Правила вывода ИП. Правило силлогизма.
- 30.Предикатные формулы. Связные и свободные переменные. Предварёно - нормальная формула.

Тема 4. Приложения к исчислению предикатов

31. Строение теорем. Виды теорем. Пример.
32. Необходимое и достаточное условие. Пример.
33. Правильные и неправильные рассуждения. ПЗ. Пример.
34. Правильные и неправильные рассуждения. ПО. Пример.
35. Правильные и неправильные рассуждения. ПК. Пример.
36. Правильные и неправильные рассуждения. ПРК. Пример.
37. Правильные и неправильные рассуждения. ПС. Пример.

Тема 5. Теория алгоритмов

38. Общие требования, предъявляемые к алгоритмам. Устройство машин Тьюринга.
39. Операции над машинами Тьюринга.
40. Вычислимость функции по Тьюрингу

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (коллоквиум)

«отличный (высокий) уровень компетенции» (5 баллов) - ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 100%;

«хороший (нормальный) уровень компетенции» (4 баллов) - ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 70%;

«удовлетворительный (минимальный, пороговый) уровень компетенции» (3 балла) – ставится в случае, когда обучающийся затрудняется с правильной формулировкой теоретического материала, дает неполный ответ, демонстрирует знание теоретического материала на 50%;

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (2 и менее баллов) – ставится в случае, когда обучающийся дает неверную формулировкой теоретического материала, дает неверный ответ, демонстрирует незнание теоретического материала или знание материала менее чем на 40%.

3.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы: контролируемая компетенция ОПК-1.

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Математическая логика».

Тема 1. Алгебра множеств

1. В штучном отделе магазина посетители обычно покупают либо один торт, либо одну коробку конфет, либо один торт и одну коробку конфет. В один из дней было продано 57 тортов и 36 коробок конфет. Сколько было покупателей, если 12 человек купили и торт, и коробку конфет?
2. Из 100 учащихся, изучающих английский, немецкий и французский языки, 28 изучают английский, 30 – немецкий, 42 – французский, 8 изучают английский и немецкий, 5 – немецкий и французский, 10 – английский и французский, 3 изучают все три языка. Сколько учащихся изучают только один язык?
3. Выбрано некоторое множество натуральных чисел. Известно, что среди них имеется 100 чисел, кратных 2; 115 чисел, кратных 3; 120 чисел, кратных 5; 45 чисел, кратных 6; 38 чисел, кратных 10; 50 чисел, кратных 15; 20 чисел, кратных 30. Сколько элементов в заданном множестве чисел?
4. Из 60 студентов 30 знают немецкий язык, 20 – английский язык. Каково может быть число студентов, знающих оба языка? Число студентов, знающих хотя бы один язык?
5. В течении недели в кинотеатре демонстрировались фильмы A, B и C . Из 40 школьников, каждый из которых просмотрел либо все три фильма, либо один из трех, фильм A видели 13, B – 16, C – 19. Сколько учеников просмотрели все три фильма?
6. Докажите равенство множеств
 - 1) $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus B$;
 - 2) $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$;
 - 3) $(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$;
7. Даны два множества $A = \{-1, -2, -3, 1, 2, 3, 0\}$, N – множество натуральных чисел. Поставим в соответствие каждому числу $a \in A$ его квадрат из N . Построить граф и график этого соответствия.
8. Отношение P : «число x на 1 больше числа y » задано на множестве $A = \{7, 6, 4, 3, 2\}$:
 - а) постройте граф и график отношения P ;
 - б) задайте отношение P при помощи уравнения;
 - в) постройте графики отношений P' и P^{-1} .
9. В нашем лесу каждый занимается своим делом и этому делу обучает других: одни плетут корзины, другие ловят рыбу. Ремеслу мы научились друг от друга. Кот учился у Выдры, Еж – у Зайца, Лиса – у Волка, Мышь – у Ежа. Бобр учил Волка и Выдру, Заяц – Белку, Барсук – Зайца. Бобр был учеником Медведя, а Еж – учителем Дятла. Лучшее плел корзины Еж. Чем занимаются Заяц, Дятел, Волк? Кто из зверей раньше всех научился ловить рыбу и кто плести корзину?
10. Какими свойствами обладают следующие отношения в множестве Z целых:
 - 1) $(x - y) : 3$;
 - 2) $|x| + |y| = 3$

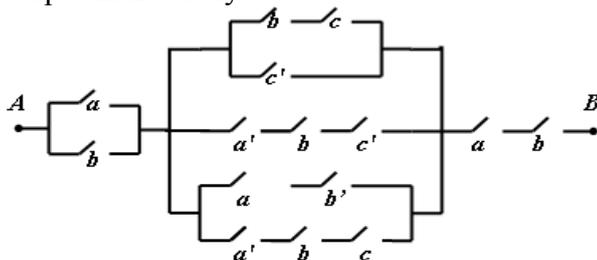
Методические рекомендации по решению задач.

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть теоретический материал по соответствующему вопросу темы. Важнейшие понятия этой темы: множества, операции над множествами, законы алгебры множеств, соответствие и отношение, свойства отношений и др. Эти понятия следует выучить и разобраться в их соотношениях. При решении задач используются формулы, объяснение которых представлено в теме 1.

Тема 2. Алгебра высказываний

1. Указать порядок следования операций в формулах и выполнить указанные действия при $a = и, b = л, c = и$:
 - 1) $(a \Rightarrow b) \vee (a \Rightarrow (b \wedge a))$;
 - 2) $(a \vee b) \wedge (\neg a \vee b) \wedge \neg b$.
2. Проверьте равенства формул: 1) применением законов алгебры высказываний; 2) построением таблиц истинности.

- 1) $(x \Rightarrow y) \wedge (\neg x \Rightarrow y) \wedge z = y \Rightarrow (x \Rightarrow z)$;
 - 2) $(x \vee y \vee \neg z) \wedge (x \Rightarrow y) \wedge (x \vee y \vee z) \wedge (\neg x \vee \neg y) = \neg x \vee y$;
 - 3) $(x \Rightarrow (y \wedge z)) \wedge (\neg x \vee (y \wedge \neg z)) \vee (z \Rightarrow \neg y) = x \Rightarrow (y \Rightarrow z)$.
3. Применением формул алгебры высказываний упростить выражение
- 1) $\neg((\neg a \vee b) \wedge (a \vee b)) \Rightarrow (a \wedge \neg a)$;
 - 2) $((a \wedge \neg b) \vee (\neg a \wedge b) \vee (a \wedge b)) \Rightarrow (a \vee \neg b)$
4. Привести к КНФ и ДНФ следующие формулы:
- 1) $(x \vee y) \Rightarrow (\neg x \wedge y)$;
 - 2) $(x \vee y) \wedge (\neg x \vee y) \wedge (x \Rightarrow \neg y)$.
5. Привести к СКНФ и СДНФ формулы:
- $$(x \Rightarrow y) \wedge ((y \Rightarrow z) \Rightarrow (x \Rightarrow \neg y))$$
6. Упростить схему:



7. Построить контактную схему, зависящую от трех переключателей, пропускающую ток тогда и только тогда, когда замкнуто меньшинство переключателей.
 8. Существуют ли нормальные формы, являющиеся одновременно ДНФ и КНФ? Определить пересечение множеств ДНФ и КНФ.
 9. Построить формулу от трех переменных высказывания, которая истинна тогда и только тогда, когда ровно два высказывания из трех ложны.
 10. Построить формулу α такую, чтобы данная формула была тождественно истинна:
- 1) $((\alpha \wedge a) \Rightarrow \neg b) \Rightarrow ((b \Rightarrow \neg a) \Rightarrow \alpha)$;

Методические рекомендации по решению задач.

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть теоретический материал по соответствующему вопросу темы. Важнейшие понятия этой темы: высказывание, операции над высказываниями, законы ИВ, нормальные и совершенные формы, аксиомы Гильберта, доказуемость и выводимость и др. Эти понятия следует выучить и разобраться в их соотношениях. При решении задач используются формулы, объяснение которых представлено в теме 2.

Тема 3. Алгебра предикатов

1. На множестве $D = \{1,2,3,4,5,6\}$ построить матрицы предикатов:
 - 1) $p(x)$: « $x > 3$ »;
 - 2) $p(x)$: « $12 \div x$ »;
 - 3) $p(x, y)$: « $x + y = 2y$ ».
2. На множестве $X = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, \dots, 9\}$ заданы предикаты $p(x)$: « x – положительное число», $g(x)$: « $x \leq 3$ ». Найдите подмножества истинности предикатов: $p(x) \vee g(x)$, $g(x) \Rightarrow p(x)$. Дайте графическую иллюстрацию при помощи кругов Эйлера.
3. На множестве $X = \{0, 1, 2, \dots, 9\}$ заданы предикаты $p(x)$: « $x \geq 5$ », $g(x)$: « $x < 9$ » и $r(x)$: « x – простое число». Найдите подмножества истинности предикатов: $(p(x) \vee g(x)) \wedge r(x)$, $p(x) \vee g(x)$. Дайте графическую иллюстрацию при помощи кругов Эйлера.
4. На множестве $X = \{x | x \in \mathbb{N}, x \leq 20\}$ заданы предикаты $p(x)$: « x – однозначное число», $g(x)$: « x – четное число» и $r(x)$: «десятичная запись числа x оканчивается на 7». Найдите подмножества истинности предикатов: $p(x) \wedge r(x)$, $p(x) \wedge g(x) \wedge r(x)$, $g(x) \vee r(x)$. Дайте графическую иллюстрацию при помощи кругов Эйлера.
5. На множестве $X = \{x | x \in \mathbb{N}, 1 < x \leq 21\}$ заданы предикаты

$p(x)$: « x – четное число», $g(x)$: « x – простое число». Найдите подмножества истинности предикатов: $p(x) \wedge g(x)$, $p(x) \vee g(x)$, $p(x) \Rightarrow g(x)$. Дайте графическую иллюстрацию при помощи кругов Эйлера.

6. На множестве N – натуральных чисел заданы предикаты $p(x)$: « $x \leq 7$ », $g(x)$: « $(x - 4)(x + 3)(x - 1)(x - 2) = 0$ ». Найдите подмножества истинности предикатов: $p(x) \wedge g(x)$, $p(x) \Rightarrow g(x)$. Дайте графическую иллюстрацию при помощи кругов Эйлера.
7. На множестве $X = \{x | x \in Z, -5 \leq x \leq 7\}$ заданы предикаты $p(x)$: « x – кратно 3», $g(x)$: « x – кратно 5» и $r(x)$: « x – нечетное число». Найдите подмножества истинности предикатов: $p(x) \vee (g(x) \wedge r(x))$, $(p(x) \Rightarrow g(x)) \vee r(x)$. Дайте графическую иллюстрацию при помощи кругов Эйлера.
8. Преобразовать предикатные формулы к предваренному виду:
 - 1) $\overline{(\forall x)p(x) \vee (\forall y)p(y) \vee a}$;
 - 2) $(\exists x)p(x) \wedge p(y)$.
9. Доказать, что формула $(\forall x)(\exists y)p(x, y) \Rightarrow (\exists y)(\forall x)p(x, y)$ 1-общезначима, но не 2-общезначима.
10. Доказать общезначимость формул предикатов $(\forall x)(p(x) \vee a) \Rightarrow (p(x) \vee a)$.
Методические рекомендации по решению задач.

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть теоретический материал по соответствующему вопросу темы. Важнейшие понятия этой темы: предикаты и операции над ними, кванторы общности и существования, аксиомы Гильберта в ИП, n -общезначимые предикаты и др. Эти понятия следует выучить и разобраться в их соотношениях. При решении задач используются формулы, объяснение которых представлено в теме 3.

Тема 4. Приложения к исчислению предикатов.

1. Дана теорема: «В любом ромбе диагонали перпендикулярны».
 - 1) Сформулируйте данную теорему при помощи слова «следует» и выделите в ней условие и заключение;
 - 2) Сформулируйте обратную, противоположную и обратную к противоположной теоремы. Какие из указанных теорем равносильны?
2. Дана теорема: «Всякое целое число, запись которого оканчивается четной цифрой, делится на 2».
 - 1) Сформулируйте данную теорему при помощи слова «следует» и выделите в ней условие и заключение.
 - 2) Сформулируйте для данной теоремы обратную, противоположную и обратную к противоположной теоремы. Какие из указанных теорем равносильны?
3. Дана теорема: «Если студент получает отметку «отлично», то он сдал экзамен».
 - 1) Верна ли эта теорема? Укажите условие и заключение теоремы.
 - 2) Сформулируйте обратную, противоположную и обратную к противоположной теоремы. Какие из этих теорем верны? Какие равносильны?
4. Дана теорема: «Через три точки, не лежащие на одной прямой, можно провести окружность».
 - 1) Верна ли эта теорема? Укажите условие и заключение теоремы.
 - 2) Сформулируйте обратную, противоположную, обратную к противоположной теоремы. Какие из этих теорем верны? Какие равносильны?
5. В следующих теоремах выделите условие и заключение и сформулируйте в виде «если..., то...»:
 - 1) отрезок прямой, содержащий какие-нибудь две точки, короче всякой ломанной, соединяющей эти же точки;

- 2) перпендикуляр к одной из двух параллельных прямых есть также перпендикуляр к другой;
- 3) параллелограмм имеет центр симметрии.
6. Равносильны ли теоремы:
 - 1) через любые три точки, не лежащей на одной прямой, всегда можно провести окружность, и притом только одну;
 - 2) через три точки, лежащие на одной прямой, нельзя провести окружность;
 - 3) любые три точки окружности не лежат на одной прямой?
7. Если A – необходимый признак B , а B – необходимый признак C , то будет ли A необходимым признаком C ?
8. Покажите правильность рассуждения: «Если многоугольник правильный, то в него можно вписать окружность; в данный многоугольник нельзя вписать окружность; следовательно, данный многоугольник не есть правильный».
9. Покажите правильность рассуждения: «Если число делится на 21, то оно делится на 7; данное число делится на 7; следовательно, данное число делится на 21».
10. Покажите правильность рассуждения: «Если треугольник прямоугольный и две его стороны равны, то он прямоугольный равнобедренный треугольник; следовательно, если треугольник прямоугольный и две стороны не равны, то он не равнобедренный».

Методические рекомендации по решению задач.

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть теоретический материал по соответствующему вопросу темы. Важнейшие понятия этой темы: строение и виды теорем, необходимые и достаточные условия, правильные и неправильные рассуждения и др. Эти понятия следует выучить и разобраться в их соотношениях. При решении задач используются формулы, объяснение которых представлено в теме 4.

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):

«отлично» (3 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно и логично его излагает. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (2 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, но допускает неточности в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (1 балл) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

.3. Оценочные материалы для контрольной работы: контролируемая компетенция ОПК-1.

Вариант №1

1. Какими свойствами обладает отношение $x : y$ на множестве целых чисел.
2. Из 100 учащихся, изучающих английский, немецкий и французский языки, 28 изучают английский, 30 – немецкий, 42 – французский, 8 изучают английский и немецкий, 5 – немецкий и французский, 10 – английский и французский, 3 изучают все три языка. Сколько учащихся изучают только один язык?
3. Построить граф и график отношения P : « $x = y + 2$ » между элементами множества $A = \{-3, -1, 1, 2, 3, 4\}$. Принадлежат ли пары $(-1, -3)$, $(4, 2)$ графику этого отношения? Построить граф и график отношений P' и P^{-1} .

4. Отношение P : «число x в 3 раза меньше числа y » задано на множестве $A = \{6, 2, 18, 1, 3\}$:
- постройте граф и график отношения P ;
 - задайте отношение P при помощи уравнения;
 - постройте графики отношений P' и P^{-1} .
5. На множестве $D = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ построить матрицы предикатов:
- $g(x, y)$: « $x - y > 0$ »;
 - $s(x, y)$: « $x : y$ »;
 - $p(x)$: « $(x - 3)(x - 2) = 0$ ».

Вариант №2

- Пусть A – множество книг на полке, B – множество книг русских писателей на полке, C – множество книг на полке в серых переплетах, D – множество детских книг на полке.
 - Задайте множество $X = (A) \cup (C \cap D)$ при помощи характеристического свойства.
 - Выясните, истинны ли высказывания $a \in X, b \in X$, если a – книга для взрослых, написанная русским автором, b – книга зарубежного писателя в сером переплете.
 - Изобразите множества A, B, C и D на кругах Эйлера и заштрихуйте область, изображающую множество X .

Множество четырехугольников учащийся разбил на следующие множества: трапеции, прямоугольники, ромбы, квадраты, параллелограммы. Проверьте, верно ли произведено разбиение?

- Из 40 учеников класса книгу A число 25, книгу B – 22, C – 21. Книгу A или B читали 33 ученика, A или C – 32, B или C – 31, все три книги прочли 10 учащихся. Сколько учеников прочли только по одной книге?
- Дана теорема: «Если произведение двух чисел делится на 6, то хотя бы один из множителей делится на 6».
 - Верна ли эта теорема?
 - Сформулируйте для данной теоремы обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы. Какие из этих теорем верны?
- Выводами, из каких совокупностей формул являются следующие последовательности формул:
 - $(a \Rightarrow \neg b) \Rightarrow (\neg b \Rightarrow \neg a); a \Rightarrow \neg b; \neg b \Rightarrow \neg a; \neg b; \neg a;$
 - $a \Rightarrow (b \Rightarrow a); a; b \Rightarrow a; (b \Rightarrow a) \Rightarrow ((b \Rightarrow (a \Rightarrow b)) \Rightarrow (b \Rightarrow b));$
 $(b \Rightarrow (a \Rightarrow b)) \Rightarrow (b \Rightarrow b); (b \Rightarrow (a \Rightarrow b)); b \Rightarrow b.$
- Привести к КНФ и ДНФ формулы и определить к какому классу относится формула $\neg(\neg(\neg a \Rightarrow b) \Rightarrow \neg b)$.

Вариант №3

- Преобразовать предикатные формулы к предваренному виду:
 - $(\forall x)p(x) \vee (\exists y)g(y)$;
 - $(\exists y)p(y) \Rightarrow \bar{a}$.
- Доказать общезначимость формул предикатов:
 - $p(x) \Rightarrow (p(x) \vee g(y))$;
 - $(p(x) \vee a) \Rightarrow (\exists x)(p(x) \vee a)$;
- Дана теорема: «Если произведение двух чисел делится на 6, то хотя бы один из множителей делится на 6». Верна ли эта теорема? Сформулируйте для данной

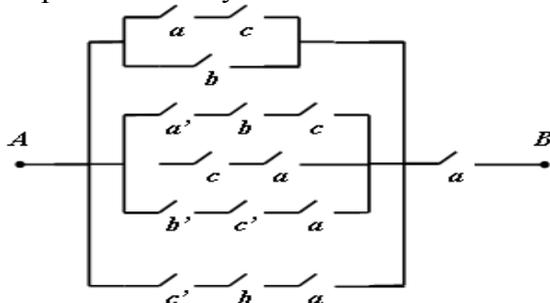
теоремы обратную, противоположную и обратную противоположной теоремы.

Какие из этих теорем верны?

4. Вместо многоточия вставить слова «необходимо», «достаточно», «необходимо и достаточно»:
 - 1) для того чтобы $a \cdot b = 0, \dots$, чтобы $a = 0$;
 - 2) для того чтобы сумма двух чисел была больше 20, \dots , чтобы хотя бы одно слагаемое было больше 10;
5. Какие из следующих утверждений истинны:
 - 1) для того чтобы натуральное число делилось на 5, необходимо, чтобы его десятичная запись оканчивалась цифрой 0;
 - 2) для того чтобы натуральное число делилось на 5, достаточно, но не необходимо, чтобы его десятичная запись оканчивалась цифрой 0;
 - 3) того чтобы число делилось на 6, \dots , чтобы оно делилось на 3.

Вариант №4

1. Дана теорема: «Через три точки, не лежащие на одной прямой, можно провести окружность».
 - 1) Верна ли эта теорема? Укажите условие и заключение теоремы.
 - 2) Сформулируйте обратную, противоположную, обратную к противоположной теоремы. Какие из этих теорем верны? Какие равносильны?
2. На множестве $X = \{x | x \in N, 1 < x \leq 21\}$ заданы предикаты $p(x)$: « x – четное число», $g(x)$: « x – простое число». Найдите подмножества истинности предикатов: $p(x) \wedge g(x)$, $p(x) \vee g(x)$, $p(x) \Rightarrow g(x)$. Дайте графическую иллюстрацию при помощи кругов Эйлера.
3. Упростить схему



4. Составить соответствующую этой схеме формулу в теории контактов:

$$F(a, b, c) = (a + b') \cdot (a'bc' + (ac + b') + (a'c + b'c))$$
5. Построить формулу α такую, чтобы данная формула была тождественно истинна: $\left((z \Rightarrow (\neg q \wedge p)) \Rightarrow \alpha \right) \Rightarrow (\alpha \wedge (p \Rightarrow q) \wedge z)$.

Вариант №5

1. Являются ли доказательствами следующие последовательности формул:
 - 1) $a \Rightarrow (a \vee b)$;
 - 2) $(a \Rightarrow (a \vee b)); (a \Rightarrow (a \vee b)) \Rightarrow (b \Rightarrow (a \Rightarrow (a \vee b)))$;
 $b \Rightarrow (a \Rightarrow (a \vee b))$;
 - 3) $a \Rightarrow (b \Rightarrow a); (a \Rightarrow (b \Rightarrow a)) \Rightarrow b; b$.
2. Выводами, из каких совокупностей формул являются следующие последовательности формул:
 - 3) $a \Rightarrow (b \Rightarrow c); a; (b \Rightarrow c); b; c$;
 - 4) $(a \Rightarrow \neg b) \Rightarrow (\neg b \Rightarrow \neg a); a \Rightarrow \neg b; \neg b \Rightarrow \neg a; \neg b; \neg a$;

- 5) $a \Rightarrow (b \Rightarrow a); a; b \Rightarrow a; (b \Rightarrow a) \Rightarrow ((b \Rightarrow (a \Rightarrow b)) \Rightarrow (b \Rightarrow b));$
 $(b \Rightarrow (a \Rightarrow b)) \Rightarrow (b \Rightarrow b); (b \Rightarrow (a \Rightarrow b)); b \Rightarrow b.$
3. Доказать в исчислении высказываний формулы:
 1) $(a \vee a) \Rightarrow a;$
 2) $a \Rightarrow \forall a.$
4. Проиллюстрировать доказательство теоремы о дедукции на примере:
 $a \Rightarrow (b \Rightarrow c); b; a \vdash c.$
 Построить вывод формулы c из данной совокупности формул, а затем воспользоваться доказательством теоремы о дедукции для вывода формулы $a \Rightarrow c$ из формул $a \Rightarrow (b \Rightarrow c); b.$
5. Показать, пользуясь теоремой о дедукции, что
 $(a \wedge b) \Rightarrow c \vdash a \Rightarrow (b \Rightarrow c)$ (начать с $(a \wedge b) \Rightarrow c; a; b \vdash c.$)
6. Доказать, пользуясь следствием теоремы о дедукции:
 $\vdash (a \Rightarrow b) \Rightarrow ((b \Rightarrow c) \Rightarrow (a \Rightarrow c)).$
7. Пусть $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \vdash \beta.$ Применить возможное число раз теорему о дедукции.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам.

3 балла - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

2 балла – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

1 балл – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

0 баллов – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

3.4. Типовые тестовые задания по дисциплине «Математическая логика» (контролируемая компетенция ОПК-1):

V1: Элементы теории множеств

V2: Подмножество множества

I:

S: С множеством натуральных чисел \mathbb{N} имеет пустое пересечение множество

-: \mathbb{Z} – целые числа

+: $A = \{-9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1\}$

-: $A = \left\{0, \frac{1}{2}, 1\right\}$

-: $A = \{0, 1, 2\}$

I:

S: С множеством натуральных чисел \mathbb{N} имеет пустое пересечение множество

+: $A = \{-1, 0\}$

-: Q – рациональные числа

$$A = \left\{0, \frac{1}{2}, 1, \frac{2}{3}\right\}$$

$$A = \left\{-\frac{1}{2}, 2\right\}$$

V2: Операции над множествами

I:

S: Пересечением двух множеств A и B называется множество элементов ...

+: принадлежащих и A и B ;

-: принадлежащих или A или B ;

-: принадлежащих A , но не принадлежащих B ;

-: не принадлежащих A

I:

S: Объединением двух множеств A и B называется множество элементов ...

-: принадлежащих и A и B ;

+: принадлежащих или A или B ;

-: принадлежащих A , но не принадлежащих B ;

-: не принадлежащих A .

I:

S: Дополнением к множеству A , называется множество ...

-: принадлежащих и A и B ;

-: принадлежащих или A или B ;

-: принадлежащих A , но не принадлежащих B ;

+: не принадлежащих A .

I:

S: Над множествами мы можем проводить операции ...

-: конъюнкция, дизъюнкция, отрицание,;

-: объединение, пересечение, разность, дополнение, навешивание кванторов;

+: объединение, пересечение, разность, дополнение;

-: сложение, произведение, подстановка.

I:

S: Над множествами мы не можем проводить операцию ...

-: объединение;

-: дополнение;

-: разность;

+: подстановка.

I:

S: Множество A называется подмножеством B если ...

-: элементы множества A являются элементами множества B ;

+: все элементы множества A являются элементами множества B ;

-: все элементы множества B являются элементами множества A ;

-: они состоят из одних и тех же элементов.

I:

S: Из следующих равенств законом алгебры множеств является

$$A \cup M = A$$

$$\therefore A \cup A' = A$$

$$\therefore A \cup A' = A'$$

$$+ : A \cup A' = M$$

I:

S: Из следующих равенств законом алгебры множеств является

$$\therefore (A \cap B) \cup (A' \cap B) = A$$

$$\therefore (A \cap B') \cup (A' \cap B) = A$$

$$+ : (A \cap B) \cup (A \cap B') = A$$

$$\therefore (A \cap B) \cup (A \cap B) = A$$

I:

S: Из следующих равенств законом алгебры множеств является

-: Из следующих равенств законом алгебры множеств является

$$\therefore (A \cup B) \cap A = B$$

$$+ : (A \cup B) \cap A = A'$$

$$\therefore (A \cup B) \cap A = B'$$

I:

S: Из следующих равенств законом алгебры множеств является

$$\therefore (A \cup B) \cap (A \cup B') = A$$

$$\therefore (A' \cup B) \cap (A' \cup B') = A'$$

$$\therefore (A' \cup B) \cap (A \cup B') = A$$

$$+ : (A' \cup B) \cap (A \cup B) = B$$

I:

S: Из следующих равенств законом алгебры множеств является

$$\therefore A \cup (B \cap C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

$$+ : A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$$

$$\therefore A \cup (B \cap C) = (A \cup B') \cap (A \cup C')$$

$$\therefore A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C$$

I:

S: Из следующих равенств законом алгебры множеств является

$$\therefore A \cup (B \cap C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

$$+ : A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$$

$$\therefore A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$$

$$\therefore A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C$$

I:

S: Из следующих равенств законом алгебры множеств является

$$\therefore A \cap (B \cup C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$$

$$\therefore A \cap (B \cup C) = (A \cup B) \cap C$$

$$+ : A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

$$\therefore A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup C$$

I:

S: Из следующих равенств законом алгебры множеств не является

$$\begin{aligned} +: (A \cap B) \cup (A' \cap B) &= A \\ -: A \cap (B \cup C) &= (A \cap B) \cup (A \cap C) \\ -: (A \cap B) \cup (A \cap B') &= A \\ -: (A \cup B) \cap A &= A \end{aligned}$$

I:

S: Из следующих равенств законом алгебры множеств не является

$$\begin{aligned} +: A \cup M &= A \\ -: A \cup A' &= M \\ -: A \cap A' &= \emptyset \\ -: A \cup A &= A \end{aligned}$$

I:

S: Из следующих равенств законом алгебры множеств не является

$$\begin{aligned} -: A \cap A &= A \\ -: (A \cap B) \cap C &= A \cap (B \cap C) \\ +: (A' \cup B) \cap (A \cup B') &= A \\ -: (A \cup B)' &= A' \cap B' \end{aligned}$$

V2: Задание отношения при помощи уравнения

Отношение P: «число x в три раза больше числа y» задано на множестве

S: $A = \{0, 3, 6, 9, 18\}$. Задайте отношение P при помощи уравнения

$$\begin{aligned} -: P: \langle y=3x \rangle \\ -: P: \langle y=x+3 \rangle \\ -: P: \langle y=x-3 \rangle \end{aligned}$$

$$+: P: \langle y = \frac{x}{3} \rangle$$

Отношение P: «число x на три больше числа y» задано на множестве

S: $A = \{0, 3, 6, 9\}$. Задайте отношение P при помощи уравнения.

$$\begin{aligned} -: P: \langle y=3x \rangle \\ -: P: \langle y=x+3 \rangle \\ +: P: \langle y=x-3 \rangle \end{aligned}$$

$$+: P: \langle y = \frac{x}{3} \rangle$$

Отношение P: «число x на единицу больше числа y» задано на множестве

S: $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$. Задайте отношение P при помощи уравнения

$$\begin{aligned} -: P: \langle y=x+1 \rangle \\ -: P: \langle y=x-1 \rangle \\ -: P: \langle y=x \rangle \end{aligned}$$

$$+: P: \langle y = \frac{x}{2} \rangle$$

Отношение P: «число x в два раза больше числа y» задано на множестве

S: $A = \{0, 2, 4, 6, 8\}$. Задайте отношение P при помощи уравнения.

$$\begin{aligned} -: P: \langle y=2x \rangle \\ -: P: \langle y=x+2 \rangle \\ -: P: \langle y=x-2 \rangle \end{aligned}$$

$$+: P: \langle y = \frac{x}{2} \rangle$$

Отношение Р: «число x на три больше числа y » задано на множестве
S: $A = \{0,3,6,9,18\}$. Задайте отношение Р при помощи уравнения.

-: Р: « $y=3x$ »

-: Р: « $y=x+3$ »

+: Р: « $y=x-3$ »

-: Р: « $y = \frac{x}{3}$ »

V2: Задачи на множества

I:

S: Из 30 студентов 20 увлекаются алгеброй, 8 геометрией, а 5 студентов увлекаются и алгеброй и геометрией. Сколько студентов не увлекаются ни алгеброй, ни геометрией?

-: 6

+: 7

-: 8

-: 9

I:

S: Из 40 студентов 25 увлекаются алгеброй, 18 геометрией, а 6 студентов увлекаются и алгеброй и геометрией. Сколько студентов не увлекаются ни алгеброй, ни геометрией?

+: 3

-: 4

-: 5

-: 6

I:

S: Из 70 студентов 40 изучают английский язык, 30- немецкий, а 10 студентов изучают английский и немецкий языки. Сколько студентов не изучают ни английский, ни немецкий языки?

-: 12

+: 10

-: 5

-: 25

I:

S: Из 60 студентов 40 увлекаются алгеброй, 25 геометрией, а 10 студентов увлекаются и алгеброй и геометрией. Сколько студентов не увлекаются ни алгеброй, ни геометрией?

-: 12

-: 10

+: 5

-: 25

I:

S: Из 50 студентов 30 увлекаются алгеброй, 18 геометрией, а 10 студентов увлекаются и алгеброй и геометрией. Сколько студентов не увлекаются ни алгеброй, ни геометрией?

+: 12

-: 7

-: 22

-: 13

I:

S: Из 35 студентов 22 увлекаются алгеброй, 10 геометрией, а 5 студентов увлекаются и

алгеброй и геометрией. Сколько студентов не увлекаются ни алгеброй, ни геометрией?

-: 6

+: 8

-: 7

-: 9

I:

S: Из 55 студентов 35 увлекаются алгеброй, 12 геометрией, а 8 студентов увлекаются и алгеброй и геометрией. Сколько студентов не увлекаются ни алгеброй, ни геометрией?

+: 16

-: 15

-: 8

-: 9

I:

S: Из 55 студентов 35 знают английский язык, 25 - немецкий. Каково может быть число студентов знающих оба языка?

-: от 5 до 35

+: от 5 до 25

-: от 35 до 55

-: от 25 до 55.

I:

S: Из 80 студентов 50 знают английский язык, 20 - немецкий. Каково может быть число студентов знающих оба языка?

-: от 20 до 50

-: от 0 до 50

+: от 0 до 20

-: от 50 до 70.

V2: Мощность объединения множеств

I:

S: Из 60 студентов 30 знают английский язык, 20 - немецкий. Каково может быть число студентов знающих хотя бы один язык?

-: от 30 до 60

-: от 0 до 30

+: от 30 до 50

-: от 20 до 30.

I:

S: Из 80 студентов 50 знают английский язык, 35 - немецкий. Каково может быть число студентов знающих хотя бы один язык?

-: от 35 до 85

-: от 35 до 50

+: от 50 до 80

-: от 20 до 35.

I:

S: Из 50 студентов 30 увлекаются алгеброй, 25 - геометрией. Каково может быть число студентов занимающихся хотя бы одним предметом?

-: от 5 до 25

+: от 30 до 50

-: от 30 до 55

-: от 25 до 50.

I:

S: Из 55 студентов 35 знают английский язык, 25 - немецкий. Каково может быть число студентов знающих хотя бы один язык?

-: от 35 до 60

-: от 25 до 35

+: от 35 до 55

-: от 5 до 25.

I:

S: Из 80 студентов 50 знают английский язык, 20 - немецкий. Каково может быть число студентов знающих хотя бы один язык?

-: от 20 до 50

-: от 50 до 80

-: от 0 до 20

+: от 50 до 70.

V2: Свойства отношений

I:

S: Какое отношение является отношением эквивалентности?

+: Рефлексивное, симметричное, транзитивное

-: Антирефлексивное, симметричное, транзитивное

-: Рефлексивное, ассиметричное, транзитивное

-: Антирефлексивное, ассиметричное, транзитивное.

I:

S: Какими свойствами обладает отношение $x=y$ на множестве целых чисел?

+: Рефлексивное, симметричное, транзитивное

-: Антирефлексивное, симметричное, транзитивное

-: Рефлексивное, ассиметричное, транзитивное

-: Антирефлексивное, ассиметричное, транзитивное.

V2: Множества, заданные на промежутке

S: $A = \left\{ x \mid -1 \leq x \leq \frac{3}{2} \right\}$, $B = \left\{ x \mid \frac{1}{2} \leq x \leq 3 \right\}$. $A \cap B$ равно ...

+: $A \cap B = \left\{ x \mid \frac{1}{2} \leq x \leq \frac{3}{2} \right\}$

-.: $A \cap B = \left\{ x \mid -1 \leq x \leq 3 \right\}$

-.: $A \cap B = \left\{ x \mid \frac{3}{2} \leq x \leq 3 \right\}$

-.: $A \cap B = \left\{ x \mid \frac{1}{2} \leq x \leq 3 \right\}$

S: $A = \left\{ x \mid -\frac{3}{2} \leq x \leq 3 \right\}$, $B = \left\{ x \mid -\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{7}{2} \right\}$. $A \cap B$ равно

-.: $A \cap B = \left\{ x \mid -\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{7}{2} \right\}$

-.: $A \cap B = \left\{ x \mid -\frac{3}{2} \leq x \leq -\frac{1}{2} \right\}$

$$+: A \cap B = \left\{ x \mid -\frac{1}{2} \leq x \leq 3 \right\}$$

$$-: A \cap B = \left\{ x \mid 3 \leq x \leq \frac{7}{2} \right\}$$

$$S: A = \left\{ x \mid \frac{1}{2} \leq x \leq 3 \right\}, B = \left\{ x \mid \frac{3}{2} \leq x \leq 5 \right\}. A \cup B \text{ равно}$$

$$+: A \cup B = \left\{ x \mid \frac{1}{2} \leq x \leq 5 \right\}$$

$$-: A \cup B = \left\{ x \mid \frac{3}{2} \leq x \leq 5 \right\}$$

$$-: A \cup B = \left\{ x \mid \frac{3}{2} \leq x \leq 3 \right\}$$

$$-: A \cup B = \left\{ x \mid \frac{1}{2} \leq x \leq \frac{3}{2} \right\}$$

$$S: A = \left\{ x \mid \frac{3}{2} \leq x \leq 5 \right\}, B = \left\{ x \mid 2 \leq x \leq \frac{13}{2} \right\}. A \setminus B \text{ равно}$$

$$-: A \setminus B = \left\{ x \mid 5 \leq x \leq \frac{13}{2} \right\}$$

$$-: A \setminus B = \left\{ x \mid \frac{3}{2} \leq x \leq \frac{13}{2} \right\}$$

$$+: A \setminus B = \left\{ x \mid \frac{3}{2} \leq x \leq 2 \right\}$$

$$-: A \setminus B = \left\{ x \mid 2 \leq x \leq 5 \right\}$$

$$S: A = \left\{ x \mid \frac{3}{2} \leq x \leq 5 \right\}, B = \left\{ x \mid 2 \leq x \leq \frac{13}{2} \right\}. A \setminus B \text{ равно}$$

$$-: A \setminus B = \left\{ x \mid 5 \leq x \leq \frac{13}{2} \right\}$$

$$-: A \setminus B = \left\{ x \mid \frac{3}{2} \leq x \leq \frac{13}{2} \right\}$$

$$+: A \setminus B = \left\{ x \mid \frac{3}{2} \leq x \leq 2 \right\}$$

$$-: A \setminus B = \left\{ x \mid 2 \leq x \leq 5 \right\}$$

V1: Элементы математической логики

V2: Операции над высказываниями

I:

S: Импликацией двух высказываний а и в называется высказывание ложное тогда и только тогда, когда ...

-: а и в ложны

-: а и в истинны

+: а- истинно, в - ложно

-: а - ложно, в - истинно.

I:

S: Дизъюнкцией двух высказываний а и в называется высказывание ложное тогда и только тогда, когда ...

+: а и в ложны

-: а и в истинны

-: а- истинно, в - ложно

-: а - ложно, в - истинно.

I:

S: Конъюнкцией двух высказываний а и в называется высказывание истинное тогда и только тогда, когда ...

-: а и в ложны

+: а и в истинны

-: а- истинно, в - ложно

-: а - ложно, в - истинно.

I:

S: Отрицанием высказывания называется высказывание ...

-: истинное, когда истинно;

-: ложное, когда ложно;

+: истинное, когда ложно и ложное, когда истинно;

-: а - ложно, в - истинно.

I:

S: Эквиваленцией двух высказываний а и в называется высказывание истинное тогда и только тогда, когда ...

+: истинностные значения и совпадают;

+: а и в истинны;

-: а- истинно, в - ложно;

-: истинностные значения и не совпадают.

I:

S: Высказыванием не является

-: $27:3=9$

-: Нальчик столица Франции.

+: Ты хочешь спать?

-. $(a+3b)^2 = a^2 + 6ab + 9b^2$

I:

S: Высказыванием не является

-: Нальчик столица Франции.

+: Не жалею, не зову, не плачу!

-: Нальчик столица Франции.

-. $\frac{3}{2}(a+4b) = \frac{3}{2}a + 6b$

I:

S: Высказыванием не является

-: $72:8=10$

-: Нальчик столица Испании

+: Какая сегодня погода!

-. $7(2x+3y) = 14x + y$

I:

S: Высказыванием не является

$$\therefore 2+7=10$$

-: Баксан столица КБР.

+: Забудь всё, что я сказала!

$$\therefore 3(2x + 3y) = 6x + 9y$$

I:

S: Высказыванием не является

$$\therefore 27:3=9$$

-: Нальчик столица Франции.

+: Пейте все томатный сок!

$$\therefore 2(a + 3b) = 2a + 6b$$

V2: Формула в ИВ

I:

S: Формулой в исчислении высказываний не является

$$\therefore (a \wedge \neg b) \vee \neg(a \wedge c)$$

$$+: a \Rightarrow b \Rightarrow c$$

$$\therefore (a \Rightarrow \neg b) \vee c$$

$$\therefore \neg(a \Rightarrow \neg c) \Leftrightarrow (a \vee b)$$

I:

S: Формулой в исчислении высказываний не является

$$\therefore (a \wedge \neg b) \vee \neg c$$

$$\therefore a \Rightarrow (b \Rightarrow c)$$

$$+: a \Rightarrow b \Rightarrow c$$

$$\therefore \neg(a \Rightarrow \neg c) \wedge \neg(a \vee b)$$

I:

S: Формулой в исчислении высказываний не является

$$\therefore (a \wedge \neg b) \vee \neg(a \wedge c)$$

$$+: a \Rightarrow b \Rightarrow c$$

$$\therefore (a \Rightarrow \neg b) \vee c$$

-: Формулой в исчислении высказываний не является

I:

S: Формулой в исчислении высказываний не является

$$\therefore a \Rightarrow b \Rightarrow (a \wedge c)$$

$$\therefore (a \Rightarrow b) \Rightarrow c$$

$$\therefore (a \Rightarrow \neg b) \vee c$$

$$+: (a \Rightarrow b \Rightarrow c) \vee d$$

I:

S: Формулой в исчислении высказываний не является

$$\therefore (a \wedge \neg b) \vee \neg(a \wedge c)$$

$$+: (a \Rightarrow b \Rightarrow c) \wedge a$$

$$\therefore (a \Rightarrow \neg b) \vee c$$

$$\therefore \neg(a \Rightarrow \neg c) \Leftrightarrow (a \vee b)$$

I:

S: Формулой в исчислении высказываний не является

$$\therefore (a \wedge \neg b) \vee \neg c$$

$$\therefore a \Rightarrow (b \Rightarrow c)$$

$$+: a \Rightarrow (b \wedge c) \Rightarrow c$$

$$\therefore (a \Rightarrow \neg c) \wedge (a \vee b)$$

I:

S: Формулой в исчислении высказываний не является

$$\therefore (a \wedge \neg b) \vee \neg c$$

$$\therefore \neg a \Rightarrow (b \Rightarrow (a \vee c))$$

$$+: a \Rightarrow b \Rightarrow c$$

$$\therefore [(a \Rightarrow \neg b) \vee c] \Rightarrow c$$

I:

S: Формулой в исчислении высказываний не является

$$\therefore (a \wedge \neg b) \vee \neg(a \wedge c)$$

$$+: a \Rightarrow (b \wedge (c \vee \neg a)) \Rightarrow c$$

$$\therefore (a \Rightarrow \neg b) \vee (c \wedge \neg b)$$

$$\therefore \neg(a \Rightarrow \neg c) \wedge (a \vee b)$$

I:

S: Формулой в исчислении высказываний не является

$$\therefore (a \wedge b) \Rightarrow b \Rightarrow (a \wedge c)$$

$$+: a \Rightarrow (b \vee c) \Rightarrow c$$

$$\therefore (a \Rightarrow \neg b) \vee c$$

$$\therefore ((a \Rightarrow b) \Rightarrow c) \vee d$$

V2: Основные законы ИВ (1)

I:

S: Из следующих равенств законом в ИВ не является

$$+: a \wedge u = u$$

$$\therefore a \vee u = u$$

$$\therefore a \vee l = a$$

$$\therefore a \wedge l = l$$

I:

S: Из следующих равенств законом в ИВ не является

$$\therefore a \wedge \neg a = l$$

$$\therefore a \vee \neg a = u$$

$$\therefore a \vee l = a$$

$$+: a \wedge u = u$$

S: Из следующих равенств коммутативным законом в ИВ является

$$\therefore a \wedge a = a$$

$$+: a \wedge b = b \wedge a$$

$$\therefore (a \wedge b) \wedge c = a \wedge (b \wedge c)$$

$$\therefore a \wedge u = a$$

I:

S: Из следующих равенств первым законом поглощения в ИВ является

$$+: a \wedge (a \vee b) = a$$

$$\therefore a \wedge b = b \wedge a$$

$$\therefore (a \wedge b) \wedge c = a \wedge (b \wedge c)$$

$$\therefore (a \wedge b) \vee (a \wedge \neg b) = a$$

I:

S: Из следующих равенств коммутативным законом в ИВ является

$$\therefore a \wedge a = a$$

$$+: a \wedge b = b \wedge a$$

$$\therefore (a \wedge b) \wedge c = a \wedge (b \wedge c)$$

$$\therefore a \wedge u = a$$

I:

S: Из следующих равенств ассоциативным законом в ИВ является

$$\therefore a \wedge b = b \wedge a$$

$$\therefore a \wedge a = a$$

$$+: (a \wedge b) \wedge c = a \wedge (b \wedge c)$$

$$\therefore a \wedge (b \vee c) = (a \wedge b) \vee (a \wedge c)$$

I:

S: Из следующих равенств законом в ИВ является

$$\therefore a \Rightarrow b = a \vee \neg b$$

$$+: a \Rightarrow b = \neg a \vee b$$

$$\therefore a \vee \perp = u$$

$$\therefore a \wedge u = u$$

V1: Нормальные и совершенные формы

V2: КНФ и ДНФ

S: КНФ для выражения $(\neg b \wedge c) \vee a$ является

$$\therefore (\neg b \vee c) \wedge (\neg b \vee a)$$

$$\therefore (\neg b \wedge a) \vee (c \wedge a)$$

$$\therefore (\neg b \vee a) \wedge (c \wedge a)$$

$$+: (\neg b \vee a) \wedge (c \vee a)$$

S: ДНФ для выражения $(\neg b \vee c) \wedge a$ является

$$\therefore (\neg b \vee c) \wedge (\neg b \vee a)$$

$$+: (\neg b \wedge a) \vee (c \wedge a)$$

$$\therefore (\neg b \vee a) \wedge (c \wedge a)$$

$$\therefore (\neg b \vee a) \wedge (c \vee a)$$

S: ДНФ для выражения $(b \vee \neg c) \wedge \neg a$ является

$$\therefore (b \wedge \neg a) \vee (c \vee \neg a)$$

$$\therefore (b \wedge \neg a) \vee (\neg c \wedge a)$$

$$\therefore (b \vee \neg a) \wedge (\neg c \wedge \neg a)$$

$$+: (b \wedge \neg a) \vee (\neg c \wedge \neg a)$$

S: КНФ для выражения $(b \wedge c \wedge d) \vee a$ является

$$-: (b \vee c) \wedge (d \vee a)$$

$$-: (b \wedge c) \vee (d \wedge a)$$

$$+: (b \vee a) \wedge (c \vee a) \wedge (d \vee a)$$

$$-: (b \wedge a) \vee (c \wedge a) \vee (d \wedge a)$$

S: ДНФ для выражения $(a \Rightarrow b) \wedge c$ является

$$-: (\neg a \vee c) \wedge (\neg b \vee c)$$

$$-: (\neg a \vee c) \wedge (b \vee c)$$

$$-: (\neg a \wedge b) \vee (b \wedge c)$$

$$+: (\neg a \wedge c) \vee (b \wedge c)$$

S: КНФ для выражения $(a \vee b) \Rightarrow c$ является

$$-: (\neg b \wedge a) \vee (c \wedge a)$$

$$-: (\neg b \vee c) \wedge (\neg b \vee a)$$

$$-: (\neg b \vee a) \wedge (c \wedge a)$$

$$+: (\neg a \vee c) \wedge (\neg b \vee c)$$

S: КНФ для выражения $(c \Rightarrow b) \Rightarrow a$ является

$$-: (\neg b \vee c) \wedge (\neg b \vee a)$$

$$-: (\neg b \wedge a) \vee (c \wedge a)$$

$$-: (\neg b \vee a) \wedge (c \wedge a)$$

$$+: (c \vee a) \wedge (\neg b \vee a)$$

S: КНФ для выражения $\neg(a \vee b) \vee c$ является

$$-: (\neg b \vee c) \wedge (\neg b \vee a)$$

$$-: (\neg b \wedge a) \vee (c \wedge a)$$

$$+: (\neg a \vee c) \wedge (\neg b \vee c)$$

$$-: (c \vee a) \wedge (\neg b \vee a)$$

S: ДНФ для выражения $\neg(a \wedge \neg b) \wedge c$ является

$$-: (\neg b \vee c) \wedge (\neg b \vee a)$$

$$-: (\neg b \wedge a) \vee (c \wedge a)$$

$$-: (\neg b \vee a) \wedge (c \wedge a)$$

$$+: (\neg a \wedge c) \vee (b \wedge c)$$

S: КНФ для выражения $\neg(a \wedge b) \Rightarrow \neg c$ является

$$-: (\neg b \vee c) \wedge (\neg b \vee a)$$

$$+: (a \vee \neg c) \wedge (b \vee \neg c)$$

$$-: (\neg b \vee a) \wedge (c \wedge a)$$

$$-: (c \vee a) \wedge (\neg b \vee a)$$

I:

S: Из следующих формул тождественно ложной является

$$\therefore (a \wedge \neg b) \vee (c \wedge \neg c) \vee (b \wedge a \wedge \neg b)$$

$$\therefore a \wedge b \wedge \neg c \wedge \neg p \wedge a$$

$$\therefore (a \vee b \vee \neg a) \wedge (c \vee \neg c) \wedge (b \vee a \vee \neg b)$$

$$+ : (a \wedge b \wedge \neg a) \vee (c \wedge \neg c) \vee (b \wedge a \wedge \neg b)$$

I:

S: Из следующих формул тождественно истинной является

$$\therefore (b \vee \neg a) \wedge (c \vee \neg c) \wedge (b \vee a \vee \neg b)$$

$$\therefore \neg a \wedge b \wedge \neg c \wedge \neg a \wedge c$$

$$+ : (a \vee b \vee \neg a) \wedge (c \vee \neg c) \wedge (b \vee a \vee \neg b)$$

$$\therefore (a \wedge b \wedge \neg a) \vee (c \wedge \neg c) \vee (b \wedge a \wedge \neg b)$$

I:

S: Из следующих формул тождественно истинной является

$$\therefore (b \vee \neg a) \wedge (c \vee \neg c) \wedge (b \vee a \vee \neg b)$$

$$\therefore \neg a \wedge b \wedge \neg c \wedge \neg a \wedge c$$

$$+ : (a \vee b \vee \neg a) \wedge (c \vee \neg c) \wedge (b \vee a \vee \neg b)$$

$$\therefore (a \wedge b \wedge \neg a) \vee (c \wedge \neg c) \vee (b \wedge a \wedge \neg b)$$

I:

S: Из следующих формул тождественно ложной является

$$\therefore (a \wedge \neg b \wedge a) \vee (b \wedge c \wedge \neg c) \vee (b \wedge \neg a \wedge \neg b)$$

$$\therefore a \wedge \neg b \wedge \neg c \wedge \neg b \wedge a$$

$$\therefore (a \vee b \vee \neg a) \wedge (c \vee \neg c) \wedge (b \vee a \vee \neg b)$$

$$+ : (a \wedge b \wedge \neg a) \vee (c \wedge \neg c) \vee (b \wedge a \wedge \neg b)$$

I:

S: Из следующих формул тождественно ложной является

$$+ : \neg a \wedge b \wedge \neg c \wedge \neg a \wedge c$$

$$\therefore a \wedge \neg b \wedge \neg c \wedge \neg b \wedge a$$

$$\therefore (a \vee b \vee \neg a) \wedge (c \vee \neg c) \wedge (b \vee a \vee \neg b)$$

$$\therefore (a \wedge b \wedge \neg a) \vee (c \wedge \neg c) \vee (b \wedge a \wedge \neg b)$$

I:

S: Из следующих формул тождественно истинной является

$$\therefore \neg a \wedge b \wedge \neg c \wedge \neg a \wedge c$$

$$+ : (a \vee \neg a) \wedge (b \vee c \vee \neg b)$$

$$\therefore (a \vee \neg b) \wedge (b \vee \neg c \vee c)$$

$$\therefore (a \wedge b \wedge \neg a) \vee (c \wedge \neg c) \vee (b \wedge a \wedge \neg b)$$

V2: Совершенные формы

S:

V1: Приложение к ИВ

V2: Доказательство и вывод

S: Если тождественно истинно формула A и тождественно истинна $A \Rightarrow B$, то

\therefore тождественно истинно $B \Rightarrow A$

\therefore тождественно ложно B ;

+: тождественно истинно B

-. тождественно ложно $B \Rightarrow A$

S: Если в формуле F все вхождения переменной x_i заменить формулой α то

-. если тождественно истинно формула $F_\alpha^*(x_i)$, то тождественно истинно F ;

если тождественно истинно формула F , то тождественно истинно

+: формула $F_\alpha^*(x_i)$;

если тождественно истинно формула F , то тождественно истинно

-. формула α

-. если тождественно истинно формула $F_\alpha^*(x_i)$, то тождественно истинно α ;

I:

S: Среди следующих последовательностей формул доказательством является

-. $a \Rightarrow (a \vee b); (a \Rightarrow (a \vee b)) \Rightarrow (b \Rightarrow (a \Rightarrow (a \wedge b))); b \Rightarrow (a \Rightarrow (a \vee b))$

-. $a \Rightarrow b; (a \Rightarrow (a \vee b)) \Rightarrow (b \Rightarrow (a \Rightarrow (a \vee b))); b \Rightarrow (a \Rightarrow (a \vee b))$

+: $a \Rightarrow (a \vee b); (a \Rightarrow (a \vee b)) \Rightarrow (b \Rightarrow (a \Rightarrow (a \vee b))); b \Rightarrow (a \Rightarrow (a \vee b))$

-. $a \Rightarrow (a \vee b); (a \Rightarrow (a \vee b)) \Rightarrow b; b \Rightarrow (a \Rightarrow (a \vee b))$

V2: Аксиомы Гильбердта в ИВ

I:

S: Одной из аксиом Гильберта в ИВ является

-. $a \Rightarrow (a \Rightarrow b)$

-. $b \Rightarrow (b \Rightarrow a)$

+: $a \Rightarrow (b \Rightarrow a)$

-. $a \Rightarrow (b \Rightarrow \neg a)$

I:

S: Одной из аксиом Гильберта в ИВ является

-. $(b \Rightarrow a) \Rightarrow [(a \Rightarrow (b \Rightarrow c)) \Rightarrow (a \Rightarrow c)]$

+: $(a \Rightarrow b) \Rightarrow [(a \Rightarrow (b \Rightarrow c)) \Rightarrow (a \Rightarrow c)]$

-. $(a \Rightarrow b) \Rightarrow [(a \Rightarrow (b \Rightarrow c)) \Rightarrow (c \Rightarrow a)]$

-. $(a \Rightarrow b) \Rightarrow [(b \Rightarrow (a \Rightarrow c)) \Rightarrow (a \Rightarrow c)]$

I:

S: Одной из аксиом Гильберта в ИВ является

-. $(a \vee b) \Rightarrow b$

-. $(a \wedge b) \Rightarrow \neg b$

+: $(a \wedge b) \Rightarrow b$

-. $(\neg a \vee b) \Rightarrow b$

I:

S: Одной из аксиом Гильберта в ИВ является

-. $(a \vee b) \Rightarrow a$

-. $(a \wedge b) \Rightarrow \neg a$

+: $(a \wedge b) \Rightarrow a$

$\therefore (\neg a \vee b) \Rightarrow a$

I:

S: Одной из аксиом Гильберта в ИВ является

$\therefore (a \vee b) \Rightarrow b$

+: $a \Rightarrow (a \vee b)$

$\therefore a \Rightarrow (a \wedge b)$

$\therefore (a \vee b) \Rightarrow a$

V2: Теория контактов

I:

S: Из исчисления высказываний параллельному соединению контактов соответствует ...

-: отрицание;

-: конъюнкция;

+: дизъюнкция;

-: импликация.

I:

S: Из исчисления высказываний последовательному соединению контактов соответствует

...

-: отрицание;

+: конъюнкция;

-: дизъюнкция;

-: импликация.

I:

S: Из исчисления высказываний переключателю соответствует ...

-: отрицание;

-: конъюнкция;

-: дизъюнкция;

+: высказывание.

I:

S: Из исчисления высказываний замыканию контакта соответствует

+: отрицание;

-: конъюнкция;

-: дизъюнкция;

-: импликация.

V1: Исчисление предикатов

I:

S: Число переменных от которых зависит данный предикат называется

-: адресом предиката

+: местностью предиката

-: невозможностью предиката

-: выполнимостью предиката

I:

S: Множество всех предикатов делятся на классы:

-: общезначимые, тождественно истинные, выполнимые

-: тождественно ложные, невозможные, выполнимые

+: общезначимые, невозможные, выполнимые

-: общезначимые, невозможные, не выполнимые

I:

S: Предикаты, которые при всех наборах значений переменных принимают, только истинные значения называются

+: общезначимым

-: выполнимыми

-: возможными

-: невозможными.

I:

S: Предикаты, которые при всех наборах значений переменных принимают, только ложные значения называются

-: общезначимым

-: выполнимыми

-: возможными

+: невозможными.

I:

S: 0-местный предикат есть

-: простое число

-: пустое множество

-: невозможный предикат

+: высказывание

I:

S: Какие логические операции над предикатами мы можем проводить?

-: операции квантования, отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция

+: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция

-: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, навешивание квантора общности;

-: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, навешивание квантора существования

I:

S: Какие операции над предикатами мы можем проводить?

+: операции квантования, отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция

-: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция

-: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, навешивание квантора общности;

-: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, навешивание квантора существования

V2: Операции над предикатами

$p(x)$ предикат заданный на множестве D , какие из следующих равенств

S: верно?

$$\begin{aligned}
& \therefore E_{p(x)} \cap E_{\overline{p(x)}} = (E_{p(x)})'; \\
& +: E_{p(x)} \cup E_{\overline{p(x)}} = D \\
& \therefore E_{p(x)} \cup E_{\overline{p(x)}} = E_{p(x)} \\
& \therefore E_{p(x)} \cup E_{\overline{p(x)}} = E_{\overline{p(x)}}
\end{aligned}$$

$p(x)$ и $g(x)$ предикаты заданные на множестве D , какие из следующих

S: равенств верно?

$$\begin{aligned}
& \therefore E_{p(x) \wedge g(x)} = E'_{p(x)} \cap (E_{p(x)} \cup E_{g(x)}) \\
& \therefore E_{p(x) \wedge g(x)} = (E'_{p(x)} \cap E'_{g(x)}) \cup (E_{p(x)} \cap E_{g(x)}) \\
& \therefore E_{p(x) \wedge g(x)} = (E'_{p(x)} \cap E'_{g(x)}) \cup (E_{p(x)} \cap E_{g(x)}) \\
& +: E_{p(x) \wedge g(x)} = E_{p(x)} \cap E_{g(x)}
\end{aligned}$$

$p(x)$ и $g(x)$ предикаты заданные на множестве D , какие из следующих

S: равенств верно?

$$\begin{aligned}
& +: E_{p(x) \vee g(x)} = E_{p(x)} \cup E_{g(x)} \\
& \therefore E_{p(x) \vee g(x)} = E_{p(x)} \cap E_{g(x)} \\
& \therefore E_{p(x) \vee g(x)} = E'_{p(x)} \cap (E_{p(x)} \cup E_{g(x)}) \\
& \therefore E_{p(x) \vee g(x)} = (E'_{p(x)} \cap E'_{g(x)}) \cup (E_{p(x)} \cap E_{g(x)})
\end{aligned}$$

V2: Подмножество истинности предиката

Подмножеством истинности предиката $p(x)$: « x – простое число», на

S: множестве $D = \{2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15\}$ является .

$$\therefore E_{p(x)} = \{3,5,7,9,11,13,15\}$$

-

$$\therefore E_{p(x)} = \{2,3,4,5,6,7,8,9\}$$

+

$$E_{p(x)} = \{2,3,5,7,11,13\}$$

$$\therefore E_{p(x)} = \{10,11,12,13,14,15\}$$

Подмножеством истинности предиката $p(x)$: « $x(x+3)(x-3) = 0$ », на множестве

S: $D = \{-3,-2,-1,0,1,2,3\}$ является

$$+: E_{p(x)} = \{-3,0,3\}$$

$$\therefore E_{p(x)} = \{-3,-2,-1,0\}$$

$$\therefore E_{p(x)} = \{0,1,2,3\}$$

$$\therefore E_{p(x)} = \{-3,3\}$$

Подмножеством истинности предиката $p(x)$: « x – натуральное число», на

S: множестве $D = \{-3,-2,-1,0,1,2,3\}$ является

$$\therefore E_{p(x)} = \{0,1,2,3\}$$

$$+: E_{p(x)} = \{1,2,3\}$$

$$\therefore E_{p(x)} = \{-1, -2, -3\}$$

$$\therefore E_{p(x)} = \{-1, -2, -3, 1, 2, 3\}$$

Подмножеством истинности предиката $p(x)$: « x – составное число», на S : множестве $D = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15\}$ является

$$\therefore E_{p(x)} = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14\}$$

$$\therefore E_{p(x)} = \{3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\}$$

$$\therefore E_{p(x)} = \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$$

$$+ : E_{p(x)} = \{4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15\}$$

Подмножеством истинности предиката $p(x)$: « $3x(x-1)(x+1) = 0$ », на множестве S : $D = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$ является

$$\therefore E_{p(x)} = \{0\}$$

$$\therefore E_{p(x)} = \{1, -1\}$$

$$\therefore E_{p(x)} = \{-1, 0\}$$

$$+ : E_{p(x)} = \{-1, 0, 1\}$$

Подмножеством истинности предиката $p(x)$: « $x^2 + x - 6 = 0$ », на множестве S : $D = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$ является .

$$\therefore E_{p(x)} = \{0\}$$

$$+ : E_{p(x)} = \{2, -3\}$$

$$\therefore E_{p(x)} = \{-2, 3\}$$

$$\therefore E_{p(x)} = \{-3, 0, 2\}$$

Подмножеством истинности предиката $p(x)$: « $x^2 + 2x - 3 = 0$ », на множестве S : $D = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$ является

$$\therefore E_{p(x)} = \{0\}$$

$$+ : E_{p(x)} = \{1, -3\}$$

$$\therefore E_{p(x)} = \{-1, 3\}$$

$$\therefore E_{p(x)} = \{-3, 0, 1\}$$

V2: Конъюнкция и дизъюнкция предикатов

На множестве $D = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ заданы предикаты $p(x)$: « x – натуральное число», $g(x)$: « $x^2 - 2x - 3 = 0$ » подмножеством истинности

S : предиката $p(x) \vee g(x)$ является

$$\therefore E_{p(x) \vee g(x)} = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$$

$$\therefore E_{p(x) \vee g(x)} = \{-2, 1, 3, 4\}$$

$$\therefore E_{p(x) \vee g(x)} = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0\}$$

$$+ : E_{p(x) \vee g(x)} = \{-2, 1, 2, 3, 4, 5\}$$

На множестве $D = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ заданы предикаты $p(x)$: « x -натуральное число», $g(x)$: « $x^2 - 1 = 0$ » подмножеством истинности предиката

S: $p(x) \wedge g(x)$ является

$$+: E_{p(x) \wedge g(x)} = \{1\}$$

$$-: E_{p(x) \wedge g(x)} = \{1, 2, 3\}$$

$$-: E_{p(x) \wedge g(x)} = \{-1, 0, 1\}$$

$$-: E_{p(x) \wedge g(x)} = \{-2, -1, 0, 1\}$$

На множестве $D = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ заданы предикаты $p(x)$: « $x \geq 0$ », $g(x)$: « $x^2 - 1 = 0$ » подмножеством истинности предиката $p(x) \vee g(x)$ является

$$-: E_{p(x) \vee g(x)} = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$$

$$-: E_{p(x) \vee g(x)} = \{-2, 1, 3, 4\}$$

$$-: E_{p(x) \vee g(x)} = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0\}$$

$$+: E_{p(x) \vee g(x)} = \{-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$$

На множестве $D = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ заданы предикаты $p(x)$: « $x \leq 0$ », $g(x)$: « $x^2 - 1 = 0$ » подмножеством истинности предиката $p(x) \wedge g(x)$ является

$$+: E_{p(x) \wedge g(x)} = \{-1\}$$

$$-: E_{p(x) \wedge g(x)} = \{1, 2, 3\}$$

$$-: E_{p(x) \wedge g(x)} = \{-1, 0, 1\}$$

$$-: E_{p(x) \wedge g(x)} = \{-2, -1, 0, 1\}$$

На множестве $D = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ заданы предикаты $p(x)$: « x -натуральное число», $g(x)$: « $x^2 + x - 6 = 0$ » подмножеством истинности

S: предиката $p(x) \vee g(x)$ является

$$-: E_{p(x) \vee g(x)} = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$$

$$+: E_{p(x) \vee g(x)} = \{-3, 1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$-: E_{p(x) \vee g(x)} = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0\}$$

$$-: E_{p(x) \vee g(x)} = \{-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$$

На множестве $D = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ заданы предикаты $p(x)$: « x -натуральное число», $g(x)$: « $3x(x-1)(x+1) = 0$ » подмножеством истинности

S: предиката $p(x) \wedge g(x)$ является

$$-: E_{p(x) \wedge g(x)} = \{-1\}$$

$$+: E_{p(x) \wedge g(x)} = \{1\}$$

$$-: E_{p(x) \wedge g(x)} = \{-1, 0, 1\}$$

$$-: E_{p(x) \wedge g(x)} = \{-2, -1, 0, 1\}$$

На множестве $D = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ заданы предикаты $p(x)$: « $x \geq 2$ », $g(x)$: « $x^2 - 2x - 8 = 0$ » подмножеством истинности предиката $p(x) \vee g(x)$

S: является

$$-: E_{p(x) \vee g(x)} = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$$

$$\therefore E_{p(x) \vee g(x)} = \{-3, 1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$\therefore E_{p(x) \vee g(x)} = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0\}$$

$$+ : E_{p(x) \vee g(x)} = \{-2, 2, 3, 4, 5\}$$

На множестве $D = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ заданы предикаты $p(x): «x \geq 2»$,
 $g(x): «x(x+3)(x-3) = 0»$ подмножеством истинности предиката $p(x) \wedge g(x)$

S: является

$$+ : E_{p(x) \wedge g(x)} = \{3\}$$

$$\therefore E_{p(x) \wedge g(x)} = \{-3\}$$

$$\therefore E_{p(x) \wedge g(x)} = \{-3, 0, 3\}$$

$$\therefore E_{p(x) \wedge g(x)} = \{-2, -1, 0, 1\}$$

На множестве $D = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ заданы предикаты $p(x): «x \leq 1»$,
 $g(x): «x(x+3)(x-5) = 0»$ подмножеством истинности предиката $p(x) \vee g(x)$

S: является

$$\therefore E_{p(x) \vee g(x)} = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$$

$$\therefore E_{p(x) \vee g(x)} = \{-3, 1, 2, 3, 4, 5\}$$

$$+ : E_{p(x) \vee g(x)} = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 5\}$$

$$\therefore E_{p(x) \vee g(x)} = \{-2, 2, 3, 4, 5\}$$

На множестве $D = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ заданы предикаты $p(x): «x -$
 натуральное число», $g(x): «x(x+3)(x-3) = 0»$ подмножеством истинности

S: предиката $p(x) \wedge g(x)$ является

$$+ : E_{p(x) \wedge g(x)} = \{3\}$$

$$\therefore E_{p(x) \wedge g(x)} = \{-3, 0, 3\}$$

$$\therefore E_{p(x) \wedge g(x)} = \{-3\}$$

$$\therefore E_{p(x) \wedge g(x)} = \{-2, -1, 0, 1\}$$

V1: Приложение к ИП

V2: Строеение и виды теорем

I:

S: Любая теорема состоит из ...

-: заключения, условия;

-: преамбулы, условия;

-: преамбулы, заключения;

+ : преамбулы, условия, заключения.

I:

S: Какие виды теорем бывают?

-: обратная, противоположная, обратная к противоположной;

+ : прямая, обратная, противоположная, обратная к противоположной;

-: прямая, противоположная, обратная к противоположной;

-: прямая, обратная, противоположная.

I:

S: Какие из теорем равносильны?

- : прямая и обратная;
- : прямая и противоположная;
- +: прямая и обратная к противоположной;
- : обратная и обратная к противоположной.

I:

S: Какие из теорем равносильны?

- : прямая и обратная;
- : прямая и противоположная;
- +: обратная и противоположная;
- : обратная и обратная к противоположной.

I:

S: Какое из утверждений не верно?

- : обратная и противоположная теоремы равносильны;
- +: прямая и противоположная;
- : прямая и обратная к противоположной теоремы равносильны;
- : прямая и контропозитивная теоремы равносильны.

I:

S: В теореме, то что используется из ранее полученных результатов называется ...

- +: условием теоремы;
- : заключением теоремы;
- : преамбулой теоремы;
- : содержанием теоремы.

S: Если $p(x)$ - условие, $g(x)$ - заключение, то прямая теорема запишется в виде

- . $(\forall x) g(x) \Rightarrow p(x)$
- . $(\forall x) \neg p(x) \Rightarrow \neg g(x)$
- +: $(\forall x) p(x) \Rightarrow g(x)$
- . $(\forall x) \neg g(x) \Rightarrow \neg p(x)$

Если $p(x)$ - условие, $g(x)$ - заключение, то обратная теорема запишется в

S: виде

- +: $(\forall x) g(x) \Rightarrow p(x)$
- . $(\forall x) \neg p(x) \Rightarrow \neg g(x)$
- . $(\forall x) p(x) \Rightarrow g(x)$
- . $(\forall x) \neg g(x) \Rightarrow \neg p(x)$

V2: Задачи по строению и видам теорем

I:

S: Дана теорема: "Если студент получает отметку "отлично", то он сдал экзамен". Какое из следующих предложений является противоположной для данной теоремы?

- : Если студент сдал экзамен, то он получил отметку "отлично";
- +: Если студент не получил отметку "отлично", то он не сдал экзамен;
- : Если студент не сдал экзамен то он не получил отметку "отлично";
- : Если студент сдал экзамен, то он не получил отметку "отлично".

I:

S: Дана теорема: "Если произведение двух чисел делится на 6, то хотя бы один из множителей делится на 6". Какое из следующих предложений является противоположной для данной теоремы?

-: Если один из множителей делится на 6, то и произведение двух чисел делится на 6;

-: Если ни один из множителей не делится на 6, то и произведение двух чисел не делится на 6;

+: Если произведение двух чисел не делится на 6, то ни один из множителей не делится на 6;

-: Если один из множителей делится на 6, то произведение двух чисел не делится на 6.

I:

S: Дана теорема: "Если число делится на 9, то оно делится на 3". Какое из следующих предложений является противоположной для данной теоремы?

-: Если число делится на 3, то оно делится на 9;

-: Если число не делится на 3, то оно не делится на 9;

-: Если число делится на 9, то оно не делится на 3;

+: Если число не делится на 9, то оно не делится на 3.

I:

S: Дана теорема: "Если студент получает отметку "отлично", то он сдал экзамен". Какое из следующих предложений является обратной для данной теоремы?

+: Если студент сдал экзамен, то он получил отметку "отлично";

-: Если студент не получил отметку "отлично", то он не сдал экзамен;

-: Если студент не сдал экзамен то он не получил отметку "отлично";

-: Если студент сдал экзамен, то он не получил отметку "отлично".

V2: Необходимое и достаточное условие (1)

I:

S: "Для того, чтобы сумма двух чисел была больше 20, ..., чтобы одно слагаемое было больше 10". Вместо многоточия вставьте слова ...

+: необходимо, но не достаточно;

-: необходимо и достаточно;

-: достаточно, но не необходимо;

-: не необходимо и недостаточно.

I:

S: "Для того, чтобы число делилось на 6, ..., чтобы оно делилось на 3". Вместо многоточия вставьте слова ...

+: необходимо, но не достаточно;

-: необходимо и достаточно;

-: достаточно, но не необходимо;

-: не необходимо и недостаточно.

I:

S: "Для того, чтобы число делилось на 15, ..., чтобы оно делилось на 5". Вместо многоточия вставьте слова ...

+: необходимо, но не достаточно;

-: необходимо и достаточно;

-: достаточно, но не необходимо;

∴ не необходимо и недостаточно.

I:

S: Какая из логических записей является правилом заключения?

$$+ : p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad p(x) \vdash g(x)$$

$$\therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad \overline{g(x)} \vdash \overline{p(x)}$$

$$\therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad \vdash \overline{g(x)} \Rightarrow \overline{p(x)}$$

$$\therefore (p(x) \wedge g(x)) \Rightarrow r(x) \quad \vdash (p(x) \wedge \overline{r(x)}) \Rightarrow \overline{g(x)}$$

I:

S: Какая из логических записей является правилом отрицания?

$$\therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad p(x) \vdash g(x)$$

$$+ : p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad \overline{g(x)} \vdash \overline{p(x)}$$

$$\therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad \vdash \overline{g(x)} \Rightarrow \overline{p(x)};$$

$$\therefore (p(x) \wedge g(x)) \Rightarrow r(x) \quad \vdash (p(x) \wedge \overline{r(x)}) \Rightarrow \overline{g(x)}$$

I:

S: Какая из логических записей является правилом контропозиции?

$$\therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad p(x) \vdash g(x)$$

$$\therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad \overline{g(x)} \vdash \overline{p(x)};$$

$$+ : p(x) \Rightarrow g(x) \quad \vdash \overline{g(x)} \Rightarrow \overline{p(x)}$$

$$\therefore (p(x) \wedge g(x)) \Rightarrow r(x) \quad \vdash (p(x) \wedge \overline{r(x)}) \Rightarrow \overline{g(x)}$$

I:

S: Какая из логических записей является правилом расширенной контропозиции?

$$\therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad p(x) \vdash g(x);$$

$$\therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad \overline{g(x)} \vdash \overline{p(x)}$$

$$\therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad \vdash \overline{g(x)} \Rightarrow \overline{p(x)}$$

$$+ : (p(x) \wedge g(x)) \Rightarrow r(x) \quad \vdash (p(x) \wedge \overline{r(x)}) \Rightarrow \overline{g(x)}$$

I:

S: Какая из логических записей является правилом силлогизма?

$$\therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad \overline{g(x)} \Rightarrow r(x) \quad \vdash p(x) \Rightarrow r(x)$$

$$+ : p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad g(x) \Rightarrow r(x) \quad \vdash p(x) \Rightarrow r(x)$$

$$\therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad r(x) \Rightarrow g(x) \quad \vdash p(x) \Rightarrow r(x)$$

$$\therefore (p(x) \wedge g(x)) \Rightarrow r(x) \quad \vdash (p(x) \wedge \overline{r(x)}) \Rightarrow \overline{g(x)}$$

I:

S: Какая из логических записей является правилом отрицания?

$$+ : p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad \overline{g(x)} \vdash \overline{p(x)};$$

$$\therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad \vdash \overline{g(x)} \Rightarrow \overline{p(x)};$$

$$\therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad \overline{p(x)} \vdash \overline{g(x)}$$

$$\therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad p(x) \vdash g(x)$$

I:

S: В каком виде запишется рассуждение при помощи логических обозначений? «Если число делится на 2 и делится на 3, то оно делится на 6; следовательно, если число делится на 2 и не делится на 6, то оно не делится на 3».

$$\begin{aligned} \therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad g(x) \Rightarrow r(x) \quad \vdash p(x) \Rightarrow r(x); \\ \therefore (p(x) \wedge g(x)) \Rightarrow \overline{r(x)} \quad \vdash (p(x) \wedge \overline{r(x)}) \Rightarrow g(x) \\ \therefore (p(x) \wedge r(x)) \Rightarrow g(x) \quad \vdash (p(x) \wedge \overline{r(x)}) \Rightarrow \overline{g(x)} \\ +: (p(x) \wedge g(x)) \Rightarrow r(x) \quad \vdash (p(x) \wedge \overline{r(x)}) \Rightarrow \overline{g(x)} \end{aligned}$$

I:

S: В каком виде запишется рассуждение при помощи логических обозначений? «Если число делится на 3 и делится на 5, то оно делится на 15; следовательно, если число делится на 3 и не делится на 15, то оно не делится на 5».

$$\begin{aligned} \therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad g(x) \Rightarrow r(x) \quad \vdash p(x) \Rightarrow r(x); \\ \therefore (p(x) \wedge g(x)) \Rightarrow \overline{r(x)} \quad \vdash (p(x) \wedge \overline{r(x)}) \Rightarrow g(x) \\ \therefore (p(x) \wedge r(x)) \Rightarrow g(x) \quad \vdash (p(x) \wedge \overline{r(x)}) \Rightarrow \overline{g(x)}; \\ +: (p(x) \wedge g(x)) \Rightarrow r(x) \quad \vdash (p(x) \wedge \overline{r(x)}) \Rightarrow \overline{g(x)} \end{aligned}$$

I:

S: В каком виде запишется рассуждение при помощи логических обозначений? «Если треугольник равнобедренный, то две его стороны равны; если две стороны треугольника равны, то два угла его равны; следовательно, если треугольник равнобедренный, то два угла его равны».

$$\begin{aligned} \therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad \overline{g(x)} \Rightarrow r(x) \quad \vdash p(x) \Rightarrow r(x); \\ +: p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad g(x) \Rightarrow r(x) \quad \vdash p(x) \Rightarrow r(x) \\ \therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad r(x) \Rightarrow g(x) \quad \vdash p(x) \Rightarrow r(x) \\ \therefore (p(x) \wedge g(x)) \Rightarrow r(x) \quad \vdash (p(x) \wedge \overline{r(x)}) \Rightarrow \overline{g(x)} \end{aligned}$$

I:

S: В каком виде запишется рассуждение при помощи логических обозначений? «Если число делится на 6, то оно делится на 2; следовательно, если число не делится на 2, то оно не делится на 6»

$$\begin{aligned} \therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad p(x) \mid \overline{g(x)}; \\ \therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad \overline{g(x)} \mid \overline{p(x)}; \\ +: p(x) \Rightarrow g(x) \quad \vdash \overline{g(x)} \Rightarrow \overline{p(x)} \\ \therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad \overline{p(x)} \mid \overline{g(x)}. \end{aligned}$$

I:

S: В каком виде запишется рассуждение при помощи логических обозначений? «Если число делится на 15, то оно делится на 3; следовательно, если число не делится на 3, то оно не делится на 15»

$$\begin{aligned} \therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad p(x) \mid \overline{g(x)} \\ \therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad \overline{g(x)} \mid \overline{p(x)} \\ +: p(x) \Rightarrow g(x) \quad \vdash \overline{g(x)} \Rightarrow \overline{p(x)} \\ \therefore p(x) \Rightarrow g(x) \quad , \quad \overline{p(x)} \mid \overline{g(x)}. \end{aligned}$$

V1: Машина Тьюринга

V2: Строеение машины Тьюринга

I:

S: Каковы общие требования предъявляемые к алгоритмам?

- : Алгоритм должен быть: универсальным, конечным, сложным;
- : Алгоритм должен быть: универсальным, бесконечным, элементарным;
- : Алгоритм должен быть: индивидуальным, конечным, элементарным;
- +: Алгоритм должен быть: универсальным, конечным, элементарным.

I:

S: Из чего состоит всякая машина Тьюринга?

- : ленты, читающей головки, алфавита, внутреннего состояния;
- : читающей ленты, алфавита, внутреннего состояния, программы команд;
- : ленты, читающей головки, алфавита, внутреннего состояния, внешнего состояния;
- +: ленты, читающей головки, алфавита, внутреннего состояния, программы команд.

I:

S: Сколько символов можно вписывать в каждую ячейку ленты?

- +: один;
- : два;
- : три;
- : сколько угодно.

I:

S: За один такт работы машины Тьюринга читающая головка может передвигаться влево и воспринимать ...

- : соседнюю с верху ячейку;
- : соседнюю с права ячейку;
- +: соседнюю слева ячейку;
- : ту же ячейку.

I:

S: За один такт работы машины Тьюринга читающая головка может передвигаться вправо и воспринимать ...

- : соседнюю с верху ячейку;
- +: соседнюю с права ячейку;
- : соседнюю слева ячейку;
- : ту же ячейку.

I:

S: За один такт работы машины Тьюринга читающая головка может остаться на месте и воспринимать ...

- : соседнюю с верху ячейку;
- : соседнюю с права ячейку;
- : соседнюю слева ячейку;
- +: ту же ячейку.

I:

S: Какие операции над машинами Тьюринга мы можем проводить?

- : Произведение машин, произведение машин с разветвлением, сложение машин;
- : Произведение машин, произведение машин с разветвлением и циклом, сложение машин;
- +: Произведение машин, произведение машин с разветвлением, произведение машин с

разветвлением и циклом;

-: Произведение машин, сложение машин, деление машин.

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по пятибалльной шкале. При правильных ответах на:

- 89-100% заданий – «5» (баллов);
- 70-88% заданий – «4» (баллов);
- 50-69% заданий – «3» (балла);
- 30-49% заданий – «2» (балла);
- 10-29% заданий – «1» (балл);
- менее 10% заданий – «0» (баллов).

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Математическая логика»

№	Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1.	Множества, способы задания множеств. Подмножество. Равенство множеств.	ОПК-2
2.	Операции над множествами. Основные законы алгебры множеств.	ОПК-2
3.	Декартово произведение множеств. Соответствие и отношение. Свойства отношений.	ОПК-2
4.	Отношение эквивалентности и порядка. Примеры.	ОПК-2
5.	Отношение эквивалентности. Пример. Разбиение множества с помощью одного, двух, трёх свойств.	ОПК-2
6.	Разбиение множества на классы. Теорема.	ОПК-2
7.	Высказывание. Операции над высказываниями. Формулы ИВ. Классификация формул.	ОПК-2
8.	Основные законы ИВ. Алгебра Буля.	ОПК-2
9.	ДНФ. Теорема о тождественной ложности.	ОПК-2
10.	КНФ. Теорема о тождественной истинности.	ОПК-2
11.	Элементарная дизъюнкция. Теорема о тождественной истинности.	ОПК-2
12.	Элементарная конъюнкция. Теорема о тождественной ложности.	ОПК-2
13.	Совершенно нормальные формы. Теорема.	ОПК-2
14.	Элементарные, нормальные и совершенные формы.	ОПК-2
15.	Булева функция, связь с булевыми формулами. Теорема.	ОПК-2
16.	Правила вывода ИВ. Правило заключения.	ОПК-2

17.	Правила вывода ИВ. Правило об эквивалентной замене.	ОПК-2
18.	Аксиомы ИВ.	ОПК-2
19.	Доказательство и доказуемость. Пример.	ОПК-2
20.	Теорема о дедукции в ИВ.	ОПК-2
21.	Вывод и выводимость. Пример.	ОПК-2
22.	Схемы. Основные законы в теории контактов. Операции над контактами.	ОПК-2
23.	Основные задачи теории контактов. Примеры.	ОПК-2
24.	Предикаты. Подмножество истинности предиката. Операции над предикатами.	ОПК-2
25.	Операции квантования. Местность предиката. Классификация предикатов.	ОПК-2
26.	Операции квантования. Теорема 1. Следствие.	ОПК-2
27.	Операции квантования. Теорема 2. Следствие.	ОПК-2
28.	Аксиомы ИП.	ОПК-2
29.	Правила вывода ИП. Правило заключения.	ОПК-2
30.	Правила вывода ИП. Правило подстановки.	ОПК-2
31.	Правила вывода ИП. Правило силлогизма.	ОПК-2
32.	Предикатные формулы. Связные и свободные переменные. Предварёно -нормальная формула.	ОПК-2
33.	Строение теорем. Виды теорем. Пример.	ОПК-2
34.	Необходимое и достаточное условие. Пример.	ОПК-2
35.	Правильные и неправильные рассуждения. ПЗ. Пример.	ОПК-2
36.	Правильные и неправильные рассуждения. ПО. Пример.	ОПК-2
37.	Правильные и неправильные рассуждения. ПК. Пример.	ОПК-2
38.	Правильные и неправильные рассуждения. ПРК. Пример.	ОПК-2
39.	Правильные и неправильные рассуждения. ПС. Пример.	ОПК-2
40.	Общие требования, предъявляемые к алгоритмам. Устройство машин Тьюринга.	ОПК-2
41.	Операции над машинами Тьюринга.	ОПК-2
42.	Вычислимость функции по Тьюрингу.	ОПК-2