

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 21.08.2023 16:59:44
Уникальный программный ключ:
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aae0b0c0a9

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

Уровень образования бакалавриат
(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Специальность 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Специализация Безопасность открытых информационных систем
(наименование)

Разработчик  Мирземагомедова М.М., к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры ПОВТиАС

10» 09 2021 г., протокол № 1

Зав. кафедрой ПОВТиАС  Айгумов Т.Г., к.э.н., доцент

г. Махачкала 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем.

Рабочей программой дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» предусмотрено формирование следующих компетенций:

ОПК-3. Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля)

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем ¹
<p>ОПК-3. Словесно использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1.21 знает основные понятия математической логики, теории дискретных функций и теории алгоритмов, а также возможности применения общих логических принципов в математике и профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.1.22 знает язык и средства современной математической логики и теории логических исчислений</p> <p>ОПК-3.1.23 знает основные способы задания булевых функций и функций многозначной логики формулами и их свойства</p> <p>ОПК-3.1.24 знает различные подходы к определению понятия алгоритма, методы доказательства алгоритмической неразрешимости и методы построения эффективных алгоритмов</p> <p>ОПК-3.2.21 умеет проводить основные логические операции в исчислении высказываний и исчислении предикатов</p> <p>ОПК-3.2.22 умеет находить и</p>	<p>- знает основные понятия математической логики, язык и средства современной математической логики и теории логических исчислений, основные способы задания булевых функций и функций многозначной логики формулами и их свойства;</p> <p>- умеет проводить основные логические операции в исчислении высказываний и исчислении предикатов, находить и исследовать свойства представлений булевых и многозначных функций формулами в различных базисах; оценивать сложность алгоритмов и вычислений; упрощать формулы алгебры высказываний и алгебры предикатов; применять методы и факты теории алгоритмов, относящиеся к решению переборных задач на удовлетворительно</p> <p>- знает основные понятия математической логики, язык и средства современной математической логики и теории логических исчислений, основные способы задания булевых функций и функций многозначной логики формулами и их свойства;</p> <p>- умеет проводить основные логические операции в исчислении высказываний и исчислении предикатов, находить и исследовать свойства представлений булевых и многозначных функций формулами в различных базисах; оценивать сложность алгоритмов и вычислений; упрощать формулы алгебры высказываний и алгебры предикатов; применять методы и факты теории алгоритмов, относящиеся к решению переборных задач на хорошо.</p> <p>- знает основные понятия математической логики, язык и средства современной математической логики и теории логических</p>	<p>Тема 1: «Алгебра высказываний». Тема 2: «Формулы алгебры высказываний»</p> <p>Тема 3: «Тавтологии алгебры высказываний»</p> <p>Тема 4: «Логическая равносильность формул логики высказываний»</p> <p>Тема 5: «Нормальные формулы логики высказываний.»</p> <p>Тема 6: «Логическое следование».</p> <p>Тема 7: «Метод резолюций в логике высказываний».</p> <p>Тема 8: «Предикаты».</p> <p>Тема 9: «Логические операции над предикатами».</p> <p>Тема 10: «Кванторные операции над предикатами».</p> <p>Тема 11: «Формулы предикатов».</p> <p>Тема 12: «Равносильные преобразования формул и</p>

¹ Наименования разделов и тем должны соответствовать рабочей программе дисциплины.

	<p>исследовать свойства представлений булевых и многозначных функций формулами в различных базисах ОПК-3.2.23 умеет оценивать сложность алгоритмов и вычислений ОПК-3.2.24 умеет упрощать формулы алгебры высказываний и алгебры предикатов ОПК-3.2.25 умеет применять методы и факты теории алгоритмов, относящиеся к решению переборных задач</p>	<p>исчислений, основные способы задания булевых функций и функций многозначной логики формулами и их свойства; -умеет проводить основные логические операции в исчислении высказываний и исчислении предикатов, находить и исследовать свойства представлений булевых и многозначных функций формулами в различных базисах; оценивать сложность алгоритмов и вычислений; упрощать формулы алгебры высказываний и алгебры предикатов; применять методы и факты теории алгоритмов, относящиеся к решению переборных задач отлично.</p>	<p>логическое следование формул логики предикатов» Тема 13: «Метод резолюций в логике предикатов». Тема 14: «Теория алгоритмов». Тема 15: «Машина Тьюринга». Тема 16: «Нормальный алгоритм Маркова». Тема 17: «Рекурсивные функции».</p>
--	--	--	---

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					Этап промежуточной аттестации
	1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя	18-20 неделя	
Код и наименование формируемой компетенции	Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/К П	Промежуточная аттестация
Код и наименование формируемой компетенции	2	3	4	5	6	7
ОПК-3. Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	Контрольная работа	Контрольная работа	Контрольная работа		нет	вопросы для проведения зачета
ОПК-3.1.21 знает основные понятия математической логики, теории дискретных функций и теории алгоритмов, а также возможности применения общих логических принципов в математике и профессиональной деятельности						
ОПК-3.1.22 знает язык и средства современной математической логики и теории логических исчислений						
ОПК-3.1.23 знает основные способы задания булевых функций и функций многозначной логики формулами и их свойства						
ОПК-3.1.24 знает различные подходы к определению понятия алгоритма, методы доказательства алгоритмической неразрешимости и методы построения эффективных алгоритмов						
ОПК-3.2.21 умеет проводить основные логические операции в исчислении высказываний и исчислении предикатов						
ОПК-3.2.22 умеет находить и исследовать свойства представлений булевых и многозначных функций формулами в различных базисах						
ОПК-3.2.23 умеет оценивать сложность алгоритмов и вычислений						

	ОПК-3.2.24 умеет упрощать формулы алгебры высказываний и алгебры предикатов					
	ОПК-3.2.25 умеет применять методы и факты теории алгоритмов, относящиеся к решению переборных задач					

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР – курсовая работа;

КП – курсовой проект.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с значительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в признании умений и навыков

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
<p>Базовый (оценка «удовлетвори- тельно», «зачтено»)</p>	<p>Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</p>	<p>Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</p>
<p>Низкий (оценка «неудовлетвори- тельно», «не зачтено»)</p>	<p>Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствуют практические умений и навыков</p>	

Показатели уровня сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобалльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	<p>Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; - исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; - правильно формирует определения; - демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; - умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	<p>Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; - достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; - демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; - умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	<p>Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует общее знание изучаемого материала; - испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; - знает основную рекомендуемую литературу; - умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	<p>Ставится в случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> - незнания значительной части программного материала; - не владения понятийным аппаратом дисциплины; - допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

Задания и вопросы для входного контроля

1. Основные понятия и определения теории множеств.
2. Операции над множествами
3. Упорядоченные множества
4. Соответствия и отображения
5. Понятие множества. Приведите примеры множеств.
6. Как обозначаются множества и их элементы? Какие существуют способы задания множеств?
7. Отношения между двумя множествами. Перечислите операции над множествами с приведением соответствующих диаграмм Эйлера – Венна.
8. Понятие множества. Перечислите тождества алгебры множеств.
9. Понятие множества. Сформулируйте теорему о количестве подмножеств конечного множества.
10. Понятие множества. Запишите формулы количества элементов в объединении двух и трех множеств
11. Булевы функции. Таблицы истинности.
12. Проанализируйте формы представления логических функций. Приведите примеры.
13. Конъюнкция, дизъюнкция и отрицание. Свойства.
14. Правила поглощения, Блейка.
15. Конъюнкция, дизъюнкция и отрицание. Свойства.
16. Правила поглощения, де Моргана.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Комплект заданий для контрольной работы №1 для первой аттестации

Время выполнения __90__ мин.

1 вариант.

1. Доказать равносильность двух данных формул:

$$A(x, y, z) \equiv \neg x \vee ((\neg y \vee z) \rightarrow z \neg y)$$

$$B(x, y, z) \equiv (\neg x \vee y \vee z) \wedge \neg(x \wedge y \wedge z)$$

2. Записать формально следующее рассуждение на языке логики высказываний и доказать его справедливость, используя метод резолюций.

Посылки: Экзамен сдан вовремя или сессия продлена. Если сессия продлена, то не сдана курсовая работа или не зачтены лабораторные работы. Курсовая работа сдана. Экзамен вовремя не сдан. Заключение: Неверно, что если курсовая работа сдана, то лабораторные работы зачтены.

3. С помощью равносильных преобразований упростите формулу.
 $\neg Y \rightarrow ((\neg Y \rightarrow X) \wedge (X \rightarrow Y))$

2 вариант.

1. Установить, является формула тождественно истинной или тождественно ложной:

$$G \equiv (a \rightarrow b) \wedge (b \rightarrow c) \wedge \neg(a \rightarrow b)$$

2. Записать формально следующее рассуждение на языке логики высказываний и доказать его справедливость, используя метод резолюций.

Посылки: Если идет дождь, то нежарко. Если светит солнце, то жарко. Идет дождь. Заключение: Нежарко и не светит солнце.

3. Установить, является формула тождественно истинной или тождественно ложной:
 $x \wedge (y \vee z) \leftrightarrow (x \wedge y) \vee (x \wedge z)$

3 вариант.

1. С помощью равносильных преобразований упростите формулу.

$$(x \wedge y \rightarrow y \wedge z) \rightarrow (x \rightarrow y) \rightarrow \neg x$$

2. Записать формально следующее рассуждение на языке логики высказываний и доказать его справедливость, используя метод резолюций.

Посылки: Если имеет место денежная эмиссия, то растет курс доллара. Если эмиссии нет и инфляция не растет, то курс доллара не растет. Инфляция не растет. Заключение: Имеет место эмиссия и растет курс доллара или нет эмиссии и курс доллара не растет.

3. С помощью равносильных преобразований упростите формулу.

$$\neg Y \rightarrow ((\neg Y \rightarrow X) \wedge (X \rightarrow Y))$$

4 вариант.

1. Доказать равносильность двух данных формул:

$$U = x \rightarrow (xy \rightarrow ((x \rightarrow y) \rightarrow y) \rightarrow z)$$

$$B = y \rightarrow (x \rightarrow z)$$

2. Записать формально следующее рассуждение на языке логики высказываний и доказать его справедливость, используя метод резолюций.

Посылки: Зарботная плата возрастет только, если будет инфляция. Если будет инфляция, то увеличится стоимость жизни. Зарботная плата возрастет. Заключение: Стоимость жизни увеличится.

3. Доказать равносильность двух данных формул:

$$U = x \rightarrow (xy \rightarrow ((x \rightarrow y) \rightarrow y) \rightarrow z)$$

$$B = y \rightarrow (x \rightarrow z)$$

5 вариант.

1. Установить, является формула тождественно истинной или тождественно ложной:

$$x \wedge y \leftrightarrow y \wedge x;$$

2. Записать формально следующее рассуждение на языке логики высказываний и доказать его справедливость, используя метод резолюций.

Посылки: Если исход скачек будет предрешен сговором или в игорных домах будут орудовать шулеры, то доходы от туризма упадут и город пострадает. Если доходы от туризма упадут, полиция будет довольна. Полиция никогда не бывает довольна. Заключение: Исход скачек не предрешен сговором.

3. С помощью равносильных преобразований упростите формулу.

$$(X \rightarrow \neg Y) \rightarrow ((X \rightarrow Y) \rightarrow \neg X)$$

Комплект заданий для контрольной работы №2 для второй аттестации

Время выполнения __90__ мин.

1 вариант.

Используя метод резолюций для предикатных выражений для заданного множества гипотез $H = \{h1, h2, \dots, hm\}$ и утверждения S, доказать справедливость выражения $H \vdash S$:

$$h1 = \forall x(K(x) \& \forall y(R(y) \rightarrow U(x, y))),$$

$$h2 = \forall x(K(x) \rightarrow \forall y(B(y) \rightarrow U(x, y))).$$

$$S = \forall y(R(y) \rightarrow B(y));$$

2 вариант.

Используя метод резолюций для предикатных выражений для заданного множества гипотез $H = \{h1, h2, \dots, hm\}$ и утверждения S, доказать справедливость выражения $H \vdash S$:

$$h1 = \forall x(T(x) \rightarrow N(x)),$$

$$h2 = \exists x(N(x) \& O(x)),$$

$$S = \exists x(N(x) \& T(x))$$

3 вариант.

Используя метод резолюций для предикатных выражений для заданного множества гипотез $H=\{h1, h2, \dots, hn\}$ и утверждения S , доказать справедливость выражения $H \vdash S$:

$$h1 = \forall x(C(x) \rightarrow W(x) \& R(x)),$$

$$h2 = \exists x(C(x) \& O(x)),$$

$$S = \exists x(P(x) \& R(x));$$

4 вариант.

Используя метод резолюций для предикатных выражений для заданного множества гипотез $H=\{h1, h2, \dots, hn\}$ и утверждения S , доказать справедливость выражения $H \vdash S$:

$$h1 = \forall x((E(x) \& P(x)) \rightarrow \exists y(R(x, y) \& D(y))),$$

$$h2 = \exists x((E(x) \& M(x)) \& \forall y(R(x, y) \rightarrow M(y))),$$

$$h3 = \forall x(M(x) \& P(x)),$$

$$S = \exists x(M(x) \& D(x))$$

5 вариант.

Используя метод резолюций для предикатных выражений для заданного множества гипотез $H=\{h1, h2, \dots, hn\}$ и утверждения S , доказать справедливость выражения $H \vdash S$:

$$h1 = \forall x(P(x) \rightarrow Q(x)),$$

$$h2 = \forall x(Q(x) \rightarrow R(x)),$$

$$S = \forall x(P(x) \rightarrow R(x))$$

Комплект заданий для контрольной работы №3 для третьей аттестации

Время выполнения __90__ мин.

1 вариант.

1. Машина Тьюринга: $A=\{a,b, 0,1\}$. Определить является ли слово P идентификатором (не-пустое слово, начинается с буквы). Ответ: слово a (да) или пустое слово (нет).
2. НАМ: $A=\{a,b\}$. Приписать слева к слову P столько палочек, сколько всего символов входит в слово P (например: $babb \rightarrow ||||babb$).

2 вариант.

1. Машина Тьюринга: $A=\{a,b, c\}$. Если в слово P не входит ли символ a , то заменить в P все символы b на c , иначе в качестве ответа выдать слово из одного символа a .
2. НАМ: $A=\{a,b, c\}$. Удвоить каждый символ в слове P (например: $basb \rightarrow bbaaccbb$).

3 вариант.

1. Машина Тьюринга: $A=\{a,b, c\}$. Определить, входит ли в слово P символ a . Ответ: слово из одного символа a (да, входит) или пустое слово (нет).
2. НАМ: $A=\{a,b, c\}$. Удалить из непустого слова P его последний символ.

4 вариант.

1. Машина Тьюринга: $A=\{a,b, c\}$. Определить, является ли P словом ab . Ответ (выходное слово): слово ab , если является, или пустое слово иначе.
2. НАМ: $A=\{a,b, c\}$. Приписать слово abc справа к слову P .

5 вариант.

1. Машина Тьюринга: $A=\{a,b, c\}$. Оставить в слове P только последний символ (пустое слово не менять)
2. НАМ: $A=\{a,b, c\}$. За первым символом непустого слова P вставить символ c .

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

Список вопросов к зачету

1. Понятие высказывания.
2. Отрицание высказывания
3. Конъюнкция двух высказываний.
4. Дизъюнкция двух высказываний.
5. Импликация двух высказываний.
6. Эквиваленция двух высказываний.
7. Союзы языка и логические операции (язык и логика). *
8. Конструирование сложных высказываний.
9. Понятие формулы алгебры высказываний.
10. Логическое значение составного высказывания.
11. Составление таблиц истинности для формул.
12. Классификация формул алгебры высказываний.
13. Мышление и математическая логика*.
14. Значение тавтологий.
15. Основные тавтологии.
16. Основные правила получения тавтологий.
17. Понятие равносильности формул.
18. Признак равносильности формул.
19. Примеры равносильных формул.
20. Равносильные преобразования формул.
21. Равносильности и тождества в алгебре логики*.
22. Понятие нормальных форм.
23. Совершенные нормальные формы.
24. Представление формул алгебры высказываний совершенными дизъюнктивными нормальными формами (СДНФ).
25. Представление формул алгебры высказываний совершенными конъюнктивными нормальными формами (СКНФ).
26. Способы приведения формулы алгебры высказываний к совершенной нормальной форме. *
27. Понятие логического следствия.
28. Признаки логического следствия.
29. Свойства логического следования.
30. Правила логических умозаключений. *
31. Нахождение следствий из данных посылок.
32. Нахождение посылок для данного следствия.

33. Правило резолюций.
34. Метод резолюций.
35. Понятие предиката.
36. Классификация предикатов.
37. Множество истинности предиката.
38. Равносильность и следование предикатов*.
39. Отрицание предиката
40. Конъюнкция двух предикатов.
41. Дизъюнкция двух предикатов.
42. Импликация двух предикатов.
43. Эквиваленция двух предикатов. *
44. Квантор общности.
45. Квантор существования.
46. Численные кванторы.
47. Ограниченные кванторы.
48. Логический квадрат. *
49. Понятие формулы логики предикатов.
50. Классификация формул логики предикатов.
51. Тавтологии логики предикатов. *
52. Понятие равносильности формул.
53. Нормальные формы логики предикатов.
54. Приведенная форма для формул логики предикатов.
55. Предваренная нормальная форма для формул логики предикатов.
56. Логическое следование формул логики предикатов
57. Унификация.
58. Композиция подстановок.
59. Наиболее общий унификатор (НОУ).
60. Множество рассогласований.
61. Сколемовская функция
62. Алгоритм метода резолюций в логике предикатов.
63. Сколемовская стандартная форма (ССФ), клаузная форма.
64. Определение машины Тьюринга
65. Краткое описание машины Тьюринга.
66. Примеры на составление программ для машины Тьюринга.
67. Марковские подстановки.
68. Нормальные алгоритмы и их применение к словам.
69. Нормально вычислимые функции и принцип нормализации Маркова.
70. Примеры на составление НАМ.
71. Происхождение рекурсивных функций.
72. Основные понятия теории рекурсивных функций.
73. Примитивно рекурсивные функции.
74. Примитивная рекурсивность предикатов.
75. Вычислимость по Тьюрингу примитивно рекурсивных функций.
76. Функции Аккермана.
77. Оператор минимизации.
78. Общерекурсивные и частично рекурсивные функции.

Зачет может быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый

как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка **«отлично»**: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»**: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»**: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»**: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).