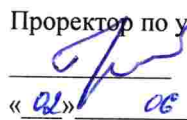


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 А.Н. Тритенко
« 02 » 06 2016г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математическая логика

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование

Направленность (профили): Математическое образование и информатика

Математическое и физическое образование

Программа академического бакалавриата

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Факультет: прикладной математики, компьютерных технологий и физики

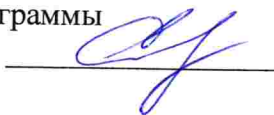
Кафедра: математики и методики преподавания математики

Вологда

2016г.

Составители рабочей программы

Доцент, к. ф.-м. н.



/А.В. Коротышева/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и МПМ
Протокол заседания № 7 от « 26 » 05 2016г.

Заведующий кафедрой

« 26 » 05 2016г.



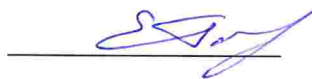
/Г.Н. Шилова/

Рабочая программа одобрена методическим советом
Факультета прикладной математики, компьютерных технологий и физики.

Протокол заседания № 10 от « 02 » 06 2016г.

Председатель методического совета

« 02 » 06 2016г.



/Е.М. Ганичева/

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой информационных технологий и МПИ

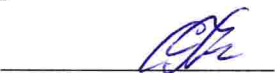
« 25 » 05 2016г.



/О.Б. Голубев/

Заведующий кафедрой физики и МПФ

« 26 » 05 2016г.



/С.Э. Погожев/

Председатель студенческого комитета

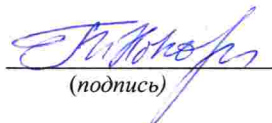
по содействию повышения качества
образования ВоГУ


(подпись)

/ Кутузков О.П. /
(Ф. И. О.)

Представители работодателей и их
объединений (в т.ч. выпускники)

учитель математики
(должность)
МБОУ "СОШ с угл. обуч.
отд. предметов "Б"


(подпись)

/ Новгородцева И. /
(Ф. И. О.)



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Математическая логика» являются:

- развитие навыков логического мышления,
- раскрытие смысла и значения задач логической природы,
- формирование представлений, связанных с вопросами оснований математики, прежде всего в аксиоматическом аспекте.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к Блоку Б1 вариативных обязательных дисциплин.

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение основных математических дисциплин, входящих в блок Б1: «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Геометрия». В ходе изучения дисциплины происходит систематизация и обобщение знаний, полученных при освоении указанных математических курсов, реализуется профессиональная направленность образовательного процесса.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении «Теории алгоритмов».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- Понятие высказывания, формулы, тавтологии. (ОК-3,4)
- Примеры полных и неполных систем булевых функций. (ОК-3,4)
- Аксиомы исчисления высказываний. Понятие логического вывода. (ОК-3,4)
- Понятие предиката, формулы исчисления предикатов, выполнимой и общезначимой формулы. Понятие вывода в исчислении предикатов. (ОК-3,4)
- Сущность проблем оснований математики, связанных с вопросами её непротиворечивости. (ОК-3,4)
- Основы теории доказательств – логические исчисления. (ОК-3,4)

уметь:

- Решать задачи на построение таблиц истинности. (ОК-3,4)
- Производить упрощение логических формул. (ОК-3,4)
- Находить конъюнктивную и дизъюнктивную нормальную форму. (ОК-3,4)
- Строить простейшие выводы исчисления высказываний. (ОК-3,4)
- Записывать математические утверждения на языке логики предикатов. (ОК-3,4)
- Распознавать истинностные значения формул несложного вида. (ОК-3,4)
- Приводить примеры моделей некоторых теорий первого порядка. (ОК-3,4)
- Приводить примеры перечислимых и разрешимых множеств. (ОК-3,4)
- Доказывать основные теоремы курса. (ОК-3,4)

владеть/быть в состоянии продемонстрировать:

- Способность формулировать задачи на языке логики высказываний или логики предикатов. (ОК-3,4)
- Способность оценивать возможность разрешения, как массовых проблем, так и единичных задач. (ОК-3,4)

	ориентирования в современном информационном пространстве
ОК-4	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 часа), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость							РГР, курсовая работа, курсовой проект (указывается вид работы)	Форма промежуточной аттестации
	Всего		Контактная работа			СРС	Экз.		
	ЗЕТ	час.	час.			час.	час.		
			Лк.	Пр.	Лаб.				
6	2	72	20		20	32			зачет

№ п/п	Результаты обучения поэтапно	Семестр, раздел / тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образовательные технологии	Неделя	Трудоемкость, час	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5	6	7
6 семестр (порядковый номер)						
Раздел / тема: Алгебра высказываний						
1	Знание понятия высказывание, формула алгебры высказываний. Умение классифицировать формулы. (ОК-3,4)	Лекция 1: Логика высказываний. Логические операции над высказываниями. Язык логики высказываний, формулы. Истинностные значения формул. Равносильность. Равносильные преобразования формул.	Технология дифференцированного обучения	1	2	
		СРС: Изучение материала лекции 1.		1	2	
	Умение строить таблицы истинности. Доказывать равносильность формул. (ОК-3,4)	Практическое занятие 1: Истинностные значения формул. Равносильность. Равносильные преобразования формул		1	2	
		СРС: Решение задач на определение истинностного значения формулы и равносильные преобразования.		1	2	
	Знать определения двойственных формул, КНФ, ДНФ. Формулировать и доказывать принцип двойственности и теоремы о существовании КНФ, ДНФ. (ОК-3,4)	Лекция 2, 3: Двойственные формулы. Принцип двойственности. Конъюнктивная и дизъюнктивная нормальные формы. Проблема разрешения.	Технология дифференцированного обучения	2, 3	4	
		СРС: Изучение материала лекции 2, 3.		2, 3	2	
	Уметь получать КНФ, ДНФ, применять алгоритм разрешения общезначимости, выполнимости,	Практическое занятие 2: Приведение формул алгебры высказываний к КНФ и ДНФ.	Проблемно-поисковые технологии	3	2	
		СРС: Решение задач на приведение формул алгебры высказываний к нормальным формам.		3	2	

2	ложности формул. (ОК-3,4)						
	Знать определения СКНФ, СДНФ. Доказывать теоремы существования совершенных нормальных форм. Знать понятие РКС. (ОК-3,4)	Лекция 4: Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная нормальные формы. Единственность СДНФ и СКНФ. Построение формул по матрице истинности. Релейно-контактные схемы. СРС: Изучение материала лекции 4.	Технология дифференциального обучения	4	2		
	Уметь строить СКНФ и СДНФ по таблице истинности. Преобразовывать и получать РКС. (ОК-3,4)	Практическое занятие 3: Получение СДНФ и СКНФ для формул. Решение текстовых задач методами алгебры высказываний. Построение и преобразования РКС. СРС: Решение задач на приведение формул алгебры высказываний к совершенным нормальным формам. Решение текстовых задач. Построение и преобразования РКС.	Технология дифференциального обучения	4	2	Контрольная работа № 1	
	Раздел /тема: Исчисление высказываний						
2	Понимать принципы построения исчисления высказываний. (ОК-3,4)	Лекция 5: Принципы построения исчислений высказываний (гильбертовского или генцовского типа). Классическое и конструктивное (интуиционистское) исчисления. СРС: Изучение материала лекции 5.	Технология дифференциального обучения	5	2		
	Уметь строить выводы из аксиом. (ОК-3,4)	Практическое занятие 4: Построение выводов их схем-аксиом. СРС: Решение задач на построение выводов их схем-аксиом.	Проблемно-поисковые технологии	6	2		
	Понимать суть аксиоматического построения теории. Знать основные характеристики	Лекция 6: Аксиомы, правила вывода. Доказуемость формул. Выводимость из гипотез. Производные правила. Теорема дедукции. Характеристики исчислений высказываний – непротиворечивость, полнота, разрешимость и связанные с ними теоремы.	Проблемно-поисковые технологии	6	2		

исчислений. (ОК-3,4)	СРС: Изучение материала лекции 6.		6	2	
Уметь строить выводы из аксиом и гипотез, использовать теорему дедукции. (ОК-3,4)	Практическое занятие 5, 6: Построение выводов из схем-аксиом и гипотез. Построение выводов на основе теоремы дедукции. Получение новых правил вывода. СРС: Решение задач на построение выводов их схем-аксиом, гипотез, на основании теоремы дедукции.	Проблемно-поисковые технологии	6	4	Контрольная работа №2
Раздел /тема: Логика предикатов					
Знать понятия предиката и высказывательной формы, основные операции ad предикатами. (ОК-3,4)	Лекция 7: Высказывательные формы и предикаты. Булевы операции над предикатами и их графиками. Кванторы, свободные и связанные переменные. Язык логики предикатов. Термы и формулы. СРС: Изучение материала лекции 7.	Проблемно-поисковые технологии	7	2	
Уметь строить формулы алгебры предикатов. (ОК-3,4)	Практическое занятие 7: Решение задач на распознавание и построение формул алгебры предикатов. СРС: Решение задач на распознавание и построение формул алгебры предикатов.	Технология дифференцированного обучения	8	2	
Знать классификацию формул алгебры предикатов. (ОК-3,4)	Лекция 8: Языки первого порядка. Интерпретации. Значение формулы в интерпретации. Равносильность. Общезначимость и выполнимость формул. Проблема общезначимости, неразрешимость ее в общем случае. СРС: Изучение материала лекции 8.	Технология дифференцированного обучения	9	2	
Уметь получать ПНФ для формул логики предикатов. (ОК-3,4)	Практическое занятие 8: Решение задач на построение ПНФ для формулы алгебры предикатов. Решение задач на доказательство равносильности формул алгебры предикатов. СРС: Решение задач на построение ПНФ для формулы алгебры предикатов. Решение задач на доказательство равносильности формул алгебры предикатов.	Проблемно-поисковые технологии	10	2	

Понимать необходимость записи математических предложений на языке формул алгебры предикатов. (ОК-3,4)	Лекция 9: Применение языка логики предикатов для записи математических предложений, построение отрицаний предложений.	Технология дифференцированного обучения	11	2	
	СРС: Изучение материала лекции 9.		11	2	
	Уметь записывать математические предложения на языке формул алгебры предикатов. (ОК-3,4)	Технология дифференцированного обучения	12, 13	4	
	СРС: Перевод предложений с естественного языка на язык формул алгебры предикатов.		12, 13	2	
Понимать суть аксиоматического построения теории. Знать основные характеристики исчислений. (ОК-3,4)	Лекция 10: Формализованные математические теории. Теории первого порядка. Аксиомы теории, правила вывода. Доказательства в теории. Характеристики теорий: непротиворечивость, полнота, разрешимость. Непротиворечивость исчисления предикатов.	Технология дифференцированного обучения	14	2	Контрольная работа № 3
	СРС: Изучение материала лекции 10.		14	2	
ИТОГО		Общий объем дисциплины			72
В том числе:		Контактная работа			40
		СРС			32
		Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация			зачет

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Место дисциплины в структуре ОПОП, этапы формирования компетенций в процессе освоения обучающимися ОПОП отражены в матрице междисциплинарных связей (п.4.2 ОПОП), в матрице компетентностно-дисциплинарных связей (п.4.3 ОПОП) и в п.2 настоящей рабочей программы дисциплины.

Перечень развиваемых в дисциплине компетенций ОК-3, ОК-4, описание компетенций и этапы их формирования в процессе изучения дисциплины представлены в предшествующих п.п. 3 и 4.

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

Оценивание уровня сформированности компетенций ОК-3, ОК-4 у обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам, описание их показателей, критериев и шкал оценивания в процессе освоения ОПОП осуществляется по курсам обучения по направлению подготовки / специальности и направленности (профилю / специализации) согласно сквозной программе соотнесения результатов промежуточных аттестаций обучающихся в дисциплинарном и компетентностном форматах (раздел 4.9. ОПОП).

Для процесса изучения дисциплины и проведения промежуточной аттестации описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций представлено в п.7.4 ОПОП.

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета соответствие оценок и требований к результатам аттестации представляется следующим образом

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки
«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

5.3.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и/или промежуточной аттестации

№ п/п	Тема, контрольные вопросы
1	2
1.	Раздел / тема 1: Алгебра высказываний
	1. Понятие высказывания. Логические операции над высказываниями. 2. Формулы алгебры высказываний. Общезначимые, выполнимые, ложные формулы в алгебре высказываний. 3. равносильные формулы. Основные равносильности. 4. Полная система связок. 5. Двойственные формулы. Принцип двойственности в алгебре высказываний. 6. КНФ, ДНФ. Теорема о существовании КНФ, ДНФ формулы. 7. Проблема разрешимости в алгебре высказываний. 8. СКНФ, СДНФ. Теорема о существовании СКНФ, СДНФ формулы. 9. Булевы функции. 10. Приложения алгебры высказываний: текстовые задачи, релейно-контактные схемы.
2.	Раздел / тема 2: Исчисление высказываний
	1. Исчисление высказываний. 2. Связь исчисления высказываний с алгеброй высказываний.
3.	Раздел / тема 3: Логика предикатов
	1. Понятие предиката. Операции над предикатами. 2. Понятие модели. 3. Операции навешивания кванторов для общего случая n-арного предиката. 4. Понятие формулы алгебры предикатов сигнатуры σ. 5. Значение формулы сигнатуры σ. 6. Понятие формулы алгебры предикатов. 7. равносильные формулы алгебры предикатов. 8. Предварённая нормальная форма. 9. Проблемы разрешения общезначимости и выполнимости формулы алгебры предикатов. 10. Пример формулы алгебры предикатов выполнимой на бесконечной модели, но невыполнимой ни на какой конечной модели.

5.3.2. Контрольные типовые задания для проведения промежуточной аттестации

№ п/п	Задание
1	2
1.	Формируемые компетенции: ОК-3, ОК-4 - Используя теорему дедукции докажите, что следующие формулы являются теоремами: $F \rightarrow ((F \rightarrow G) \rightarrow G)$; $F \rightarrow (G \rightarrow G)$; $G \rightarrow (F \rightarrow F)$; $(F \rightarrow G) \rightarrow ((G \rightarrow H) \rightarrow (F \rightarrow H))$; $\neg F \rightarrow (F \rightarrow G)$; $(\neg G \rightarrow \neg F) \rightarrow (F \rightarrow G)$. - Комитет состоит из пяти человек. Решение выносится большинством голосов. Если председатель голосует «против», то решение не принимается. Построить такую схему, чтобы, голосуя «за», каждый из пяти человек нажимал бы на кнопку, и в случае принятия решения загоралась бы сигнальная лампочка. - Найти для данной формулы КНФ, ДНФ и двойственную: $(x \vee \neg y \Rightarrow x \& z) \Rightarrow \neg(x \Rightarrow \neg x) \vee y \& \neg z.$

5.3.3 Контрольная работа

Контрольная работа №1: «Алгебра высказываний»

4. Составить таблицу истинности для формулы:

$$p \Rightarrow q \vee p \vee r \& q.$$

5. Упростите следующие формулы:

А) $(x \Rightarrow y) \Rightarrow (z \Rightarrow y)$;

Б) $(p \Rightarrow q) \& (\neg p \vee t \& s \vee q) \& (\neg p \vee q)$;

В) $(x_1 \& \dots \& x_n) \& (x_1 \vee \dots \vee x_n \Rightarrow \neg y) \& y$.

6. *Штрихом Шеффера* двух высказываний a и b называется новое высказывание, обозначаемое $a|b$, которое ложно только тогда, когда оба данные высказывания истинны. Составить таблицу истинности штриха Шеффера и выразить его через основные операции над высказываниями. Доказать, что все основные операции над высказываниями можно выразить через штрих Шеффера.

7. Найти для данной формулы КНФ, ДНФ и двойственную:

$$(x \vee \neg y \Rightarrow x \& z) \Rightarrow \neg(x \Rightarrow \neg x) \vee y \& \neg z.$$

8. Составить РКС для формулы и упростить ее, если это возможно:

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

9. Комитет состоит из пяти человек. Решение выносится большинством голосов. Если председатель голосует «против», то решение не принимается. Построить такую схему, чтобы, голосуя «за», каждый из пяти человек нажимал бы на кнопку, и в случае принятия решения загоралась бы сигнальная лампочка.

Контрольная работа №2: «Исчисление высказываний»

10. Докажите, что следующие формулы являются теоремами формализованного исчисления высказываний, построив последовательность формул, являющихся выводами данных формул:

- | | |
|---|---|
| 10.1. $F \rightarrow F$; | 10.2. $G \rightarrow (F \rightarrow F)$; |
| 10.3. $(F \rightarrow G) \rightarrow (F \rightarrow F)$; | 10.4. $G \rightarrow (G \rightarrow (F \rightarrow G))$; |
| 10.5. $G \rightarrow (F \rightarrow (G \rightarrow F))$; | 10.6. $G \rightarrow (F \rightarrow (H \rightarrow F))$; |
| 10.7. $F \rightarrow (G \rightarrow (H \rightarrow F))$; | 10.8. $F \rightarrow ((G \rightarrow G) \rightarrow (H \rightarrow F))$; |
| 10.9. $G \rightarrow (F \vee G)$; | 10.10. $(\neg G \rightarrow G) \rightarrow G$. |

11. Докажите, что имеют место следующие выводимости, построив соответствующие выводы из гипотез:

- | | |
|--|---|
| 11.1. $F, F \rightarrow G \vdash G$; | 11.2. $G \vdash F \rightarrow G$; |
| 11.3. $G, H \vdash F \rightarrow G$; | 11.4. $G \vdash H \rightarrow (F \rightarrow G)$; |
| 11.5. $G, G \rightarrow H \vdash F \rightarrow H$; | 11.6. $F \rightarrow G, G \rightarrow H, F \vdash H$; |
| 11.7. $F \rightarrow G, F \rightarrow (G \rightarrow H), F \vdash H$; | 11.8. $F \rightarrow G, F \rightarrow (G \rightarrow H) \vdash F \rightarrow H$; |
| 11.9. $F \rightarrow G, G \rightarrow H \vdash F \rightarrow H$; | 11.10. $F, G, F \rightarrow (G \rightarrow H) \vdash H$. |

12. Используя теорему дедукции докажите, что следующие формулы являются теоремами:

- 12.1. $F \rightarrow ((F \rightarrow G) \rightarrow G)$;
 12.2. $F \rightarrow (G \rightarrow G)$;
 12.3. $G \rightarrow (F \rightarrow F)$;
 12.4. $(F \rightarrow G) \rightarrow ((G \rightarrow H) \rightarrow (F \rightarrow H))$;
 12.5. $\neg F \rightarrow (F \rightarrow G)$;
 12.6. $(\neg G \rightarrow \neg F) \rightarrow (F \rightarrow G)$.

Контрольная работа №3: «Логика предикатов»

I. На множестве $M = \{1, 2, \dots, 20\}$ заданы предикаты $A(x)$: « x делится на 7»; $B(x)$: « x – четное число»; $C(x)$: « x – взаимно просто с числом 12»; $D(x)$: « x кратно 3». Найдите множества истинности следующих предикатов:

1. $B(x) \vee C(x)$;
2. $(A(x) \& C(x)) \Rightarrow \overline{D}(x)$.

II. Запишите в виде формулы алгебры предикатов в модели $\mathbf{M}$:

2.1. $\mathbf{M} = \langle M; T, Pr, Пл, Л \rangle$, где M – множество точек трехмерного евклидова пространства со следующими предикатами: $T(x)$: « x – точка», $Pr(x)$: « x – прямая», $Пл(x)$: « x – точка», $Л(x, y)$: « x – лежит на y »

Через каждые две точки можно провести прямую.

2.2 $\mathbf{M} = \langle \square; |, S, П \rangle$, если предикаты заданы таким образом: $S(a, x)$: «сумма цифр числа a равна x », $П(a, x)$: «последняя цифра числа a равна x »

Признак делимости на 2.

2.3 $\mathbf{M} = \langle \square; S^3; P^3 \rangle$, где $S^3(x, y, z)$: « $x + y = z$ » $P^3(x, y, z)$: « $x \cdot y = z$ ».

Бесконечность множества простых чисел.

III. Доказать равносильность $(\exists x)(A(x) \vee B(x)) \equiv (\exists x)A(x) \vee (\exists x)B(x)$.

IV. Привести к предваренной нормальной форме $\overline{(\exists x)(\forall y)(A(x) \Rightarrow A(y))}$.

Исследовать формулу $A = (\forall x)(\forall z)(\exists y)(F_1(x, y, z) \& (\forall u)(F_2(x, u, z) \Rightarrow F_3(u, y)))$ при всех возможных сигнатурных отображениях на модели $M = \langle \square; E, S, \Pi \rangle$, где E, S, Π соответственно предикаты равенства, сложения и умножения.

Тест по математической логике:

Задание 1

По поводу предложения: «В России зимой часто идет снег» можно утверждать.

- А) Это предикат, заданный высказывательной формой;
 Б) Это ложное высказывание;
 В) Это истинное высказывание;
 Г) Это предложение не является ни предикатом, ни высказыванием.

Задание 2

Выберите истинное высказывание, характеризующее последовательность символов $(p \& q)r \vee \neg s$.

- А) является формулой алгебры высказываний;
 Б) не является формулой алгебры высказываний.

Задание 3

Какую операцию алгебры высказываний можно проиллюстрировать следующей таблицей истинности

p	q	$p _ q$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

- А) конъюнкцию;
 Б) дизъюнкцию;
 В) импликацию;
 Г) эквиваленцию;
 Д) отрицание;
 Е) другое.

Задание 4

Заполните пропуск так, чтобы получилось истинное высказывание. Формула называется _____, если она принимает значение истина на всех наборах значений входящих в нее переменных.

- А) ложной;
 Б) выполнимой;
 В) общезначимой.

Задание 5

Таблица истинности для формулы алгебры высказываний $(p \Rightarrow s) \& (r \Rightarrow q)$ содержит именно такое количество строк:

- А) 4;
 Б) 3;
 В) 6;
 Г) 8;
 Д) 9;
 Е) 16.

Задание 6

В приведенном списке формул алгебры высказываний

$$((p \Rightarrow q) \vee (q \Rightarrow p)), (p \vee \neg p), \neg(q \Rightarrow (p \vee q)), \\ ((p \& q) \Rightarrow q), ((p \Rightarrow q) \Rightarrow (q \Rightarrow p)), ((\neg p \Rightarrow \neg q) \vee (q \Rightarrow p)),$$

выполнимых именно такое количество.

- А) одна выполнимая формула;
 Б) две выполнимых формулы;
 В) три выполнимых формулы;

Г) четыре выполнимых Д) пять выполнимых формул; Е) другое.
формулы;

Задание 7

При каких значениях переменных x, y, z ложна следующая формула $\neg(\neg x \& \neg(\neg y \Rightarrow \neg z))$.

- А) $x = 0, y = 0, z = 0$; Б) $x = 0, y = 0, z = 1$; В) $x = 0, y = 1, z = 0$ и
 $x = 0, y = 1, z = 1$;
Г) $x = 1, y = 0, z = 0$; Д) $x = 1, y = 1, z = 0$ и Е) другое.
 $x = 1, y = 1, z = 1$;

Задание 8

Заполните пропуск так, чтобы получилось истинное высказывание.

Если A общезначимая формула, то каждая _____ ее КНФ содержит по крайней мере одно элементарное высказывание вместе с его отрицанием.

- А) импликация; Б) конъюнкция; В) элементарная
конъюнкция;
Г) элементарная дизъюнкция; Д) дизъюнкция; Е) другое.

Задание 9

Дизъюнктивно нормальная форма для формулы $(x \sim y) \& \neg(z \Rightarrow t)$ имеет вид

- А) $(\neg x \vee y) \& (\neg y \vee x) \& \neg(\neg z \vee t)$; Б) $(\neg x \& y) \vee (\neg y \& x) \vee \neg(\neg z \& t)$;
В) $(\neg x \& \neg y \& z \& \neg t) \vee (x \& y \& z \& \neg t)$; Г) $(\neg x \& y \& z \& \neg t) \vee (x \& \neg y \& z \& \neg t)$;
Д) $(\neg x \vee \neg y \vee z \vee \neg t) \& (x \vee y \vee z \vee \neg t)$; Е) другое.

Задание 10

Конъюнктивная нормальная форма для формулы $((p \Rightarrow q) \Rightarrow (r \Rightarrow \neg p)) \Rightarrow (\neg q \Rightarrow \neg r)$ имеет вид

- А) $p \Rightarrow q$; Б) $\neg q \Rightarrow \neg r$; В) $(\neg p \vee q) \& (r \& p) \vee q \vee \neg r$;
Г) $q \vee \neg r$; Д) 1; Е) другое.

Задание 11

Двойственная формула к формуле $(p \& q \& r) \vee (s \& q)$ имеет вид

- А) $\neg(p \vee q \vee r) \& \neg(s \vee q)$; Б) $p \vee q \vee r \vee s$; В) $p \& q \& r \& s$;
Г) $(\neg p \vee \neg q \vee \neg r) \& (\neg s \vee \neg q)$; Д) $(p \vee q \vee r) \& (s \vee q)$; Е) другое.

Задание 12

Выберите из списка формул пары равносильных. В ответе запишите сначала цифру 1, а потом соответствующую ей букву, цифру 2 и соответствующую ей букву и т. д. (все пишется без пробелов).

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| 1) $p \Rightarrow q$; | 2) $\neg(p \& q)$; |
| 3) $p \Rightarrow \neg p$; | 4) $p \& (q \vee \neg q)$; |
| a. $\neg p$; | b. $\neg p \vee \neg q$; |
| c. p ; | d. $\neg q \Rightarrow \neg p$. |

Задание 13

Бинарная операция алгебры высказываний $p|q \equiv \overline{p \& q}$ называется штрихом Шеффера.

Проверьте, выполняется ли равносильность $\neg p \equiv p|p$.

А) равносильность имеет место;

Б) равносильность не имеет места;

Задание 14

Выразить дизъюнкцию $p \vee q$, используя только операцию штрих Шеффера.

А) $p|q$;

Б) $p|p$;

В) $q|q$;

Г) $(p|q)|(q|p)$;

Д) $(p|p)|(q|q)$;

Е) другое.

Задание 15

Какой из следующих формул можно заменить формулу А, содержащуюся в формуле $((A \& q) \Rightarrow \neg p) \Rightarrow ((p \Rightarrow \neg q) \Rightarrow A)$ так, чтобы последняя являлась общезначимой.

А) $A \equiv p \vee q$;

Б) $A \equiv \neg p \vee q$;

В) $A \equiv p \vee \neg q$;

Г) $A \equiv \neg p \vee \neg q$;

Д) $p \& q$;

Е) другое.

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

Нормативно-методическое обеспечение системы оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций, представлено в разделе 7 ОПОП.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в НБ ВоГУ
1	2
Обязательная литература	

1. Игошин, В. И. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие для вузов по специальности 050201 «Математика»/ В. И. Игошин. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 448 с.	20
2. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - 3-е изд. – Новосибирск : НГТУ, 2012. - 254 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676	ЭБС «Университетская библиотека online»
3. Тимофеева, И. Л. Математическая логика: курс лекций: учебное пособие для вузов по специальности 032100 «Математика» / И. Л. Тимофеева. - 2-е изд., перераб. - Москва : Книжный дом "Университет", 2007. - 304 с.	30
Дополнительная литература 1. Игошин, В. И. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие/ В. И. Игошин– Москва: Академия, 2004. - 448 с.	25
2. Игошин, В. И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: учебное пособие для вузов. – Москва: Академия, 2005. - 304 с.	25
3. Колмогоров, А. Н. Математическая логика: учебное пособие для математических специальностей вузов / А. Н. Колмогоров, А. Г. Драгалин. - 3-е изд., стер. - Москва: КомКнига, 2006. - 240 с.	7
4. Лавров, И. А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов/ И. А. Лавров, Л. Л. Максимова. - Москва : Наука, 1975. - 240 с.	8
Учебно-методическая литература 1. Бояринцева, Т. Е. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению типового расчета / Т. Е. Бояринцева, Н. В. Золотова, И. Р. Исмаилов. – Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 48 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257607	ЭБС «Университетская библиотека online»

Ответственный за библиографию Шаралова Е.Е.

6.2. Информационное обеспечение

1. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система. – Москва: Директ-Медиа: НексМедиа. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 26.02.2015)
2. Exponenta.ru [Электронный ресурс]: образовательный математический сайт.- Режим доступа: <http://www.exponenta.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 26.02.2015)
3. Математические этюды [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.etudes.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 26.02.2015)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация тем
1.	Компьютер (1 шт.)	1 – 3
2.	Мультимедиа проектор (1 шт.)	1 – 3

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также с учетом рекомендаций ПООП ВО по направлению подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование и направленностям (профилям): Математическое образование и информатика и Математическое и физическое образование и согласно рабочему учебному плану указанных направления подготовки и направленности (профиля).