

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Воронежский государственный педагогический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе _____ Г.П. Иванова

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика

Уровень основной образовательной программы: *бакалавриат*

Направление подготовки	<i>231300.62 Прикладная математика</i>
Профиль	<i>Математическое и программное обеспечение систем обработки информации и управления</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Срок освоения ООП	<i>4 года</i>
Кафедра	<i>Информатики и методики преподавания математики</i>

Разработчик:

Доцент кафедры информатики и МПМ

Р.Х. Вахитов

Начальник учебно-методического управления _____ Т.В. Майзель

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры
информатики и методики преподавания математики
от «**31**» августа 2011 г. Протокол № 1

Заведующий кафедрой

_____ А.С. Потапов

г. Воронеж – 2011 г.

Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа:

одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № ____ заседания кафедры

от “ ____ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Зав. кафедрой _____

одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № ____ заседания кафедры

от “ ____ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Зав. кафедрой _____

одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № ____ заседания кафедры

от “ ____ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Зав. кафедрой _____

одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № ____ заседания кафедры

от “ ____ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Зав. кафедрой _____

одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № ____ заседания кафедры

от “ ____ ” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины «Математическая логика»:

- формирование систематизированных знаний в области математической логики, являющейся фундаментальным основанием, как материальной части компьютера, так и его программного обеспечения;
- усвоение студентами основных фактов математической логики, овладение методами решения прикладных математических задач;
- повышение познавательного интереса к изучению математической логики, используя активные методы и современные технические средства обучения;
- развитие самостоятельности, элементов поисковой деятельности, творческого подхода к решению задач;
- формирование умений и навыков обобщения информации, выделения главного в изученном материале, построения сообщения, умения высказывать предположения, объяснять и обосновывать их, выдвигать проблемы и переформулировать задачи.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-12);
- готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность (ПК-12);

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

2.1. Учебная дисциплина «Математическая логика» (Б2.В.ДВ.2) относится к базовой части дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: *математический анализ, линейная алгебра и аналитическая геометрия.*

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: *введение в нечеткую логику, исследование операций и методы оптимизации.*

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. В результате изучения учебной дисциплины «Математическая логика» студенты овладевают следующими знаниями, умениями и навыками:

Знания основных понятий:

- формальной логики,
- элементарной теории множеств (операции над множествами и основные факты, связанные с понятием мощности множества),
- (булевой) логики высказываний (включая вопросы полноты систем булевых функций),

- общей теории формальных исчислений и, более подробно, (классического) исчисления высказываний,
- а также (теоретико-множественной) логики предикатов и ее взаимоотношение с (формальным) исчислением предикатов.

Умения:

- применять математический аппарат при решении типовых задач;
- а также обнаруживать применимость аппарата математической логики для решения задач из родственных областей науки и ее приложений.

Навыки владения способностью и готовностью:

- к изучению дальнейших понятий и теорий, разработанных в современной математической логике;
- к оценке степени адекватности предлагаемого аппарата к решению прикладных задач.

3.2. Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОК-12 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Структура компетенции	Основные признаки уровня	
	Базовый уровень	Повышенный уровень
Знает логику высказываний и логику предикатов	знать операции над высказываниями, операции над множествами	знать аксиоматическое построение теории множеств
	знать исчисление высказываний	знать доказательства теорем исчисления предикатов
	знать понятия предиката и кванторов	знать исчисления предикатов
Умеет применять законы логики к решению прикладных задач	уметь преобразовывать и упрощать булевы выражения	уметь доказывать свойства исчисления высказываний
	уметь определять истинностные значения формул языка предикатов	уметь строить интерпретации и модели теорий
	уметь решать задачи на релейно-контактные схемы	уметь доказывать свойства исчисления предикатов
Владеет навыками применения математической логики к исследованиям	владеть терминологией и основными понятиями логики высказываний	владеть языком исчисления предикатов
	владеть законами логики высказываний при решении задач	владеть законами логики предикатов
	владеть терминологией и основными понятиями теории множеств	владеть основными понятиями теории моделей

ПК-12 готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность

Структура компетенции	Основные признаки уровня	
	Базовый уровень	Повышенный уровень
Знает булеву алгебру и теории первого порядка	знать определение одной связки в терминах других	знать понятие булева кольца
	знать полные системы связок	знать полиномы Жегалкина
	знать понятие языка и теории первого порядка	знать доказательства свойств теорий
Умеет применять методы математической логики на практике	уметь применять правила логического вывода в научных рассуждениях	уметь доказывать теоремы в формальных теориях
	уметь доказывать теоремы исчисления высказываний	уметь доказывать свойства теорий и их моделей
	уметь применять методы математической логики к построению математических моделей для решения практических задач	
Владеет навыками оценивания адекватности построенных моделей	владеть теоретико-множественными методами построения моделей	владеть навыками применения понятия мощности
	владеть готовностью: применять математическую логику к решению задач	владеть навыками применения методов теории моделей
	владеть способностью: применять математическую логику к проверке построенных математических моделей	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы		Всего часов
Аудиторные занятия (всего)		54
В том числе:		-
Лекции (Л)		36
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		18
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа студента (СРС)		54
СРС в период промежуточной аттестации		
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	4 семестр

	экзамен (Э)	
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	108
	зач. ед.	3

4.2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Форма текущего контроля
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	все-го	
1	Логика высказываний	12		6	18	54	КР
2	Исчисление высказываний	12		6	18	54	тест
3	Логика предикатов	12		6	18	54	КР

4.2.2. Содержание разделов учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	Логика высказываний	Операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Применения булевых законов к релейно-контактным схемам. Определение одних логических связей в терминах других. Полные системы связей
2	Исчисление высказываний	Исчисление высказываний. Доказательства теорем в исчислении высказываний. Свойства исчисления высказываний: непротиворечивость, полнота, независимость
3	Логика предикатов	Формулы логики предикатов и перевод математических предложений на язык формул. Языки и теории первого порядка. Элементарная теория множеств. Понятие о мощности множеств. Интерпретации и модели. Обще-значимые и истинные в теории формулы. Понятие об исчислениях предикатов

4.2.3. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	Логика высказываний	Лекции: вводная лекция, проблемная лекция. Практические занятия: занятие-практикум, семинар исследовательского типа

2	Исчисление высказываний	Лекции: вводная лекция, проблемная лекция. Практические занятия: занятие-практикум, семинар исследовательского типа.
3	Логика предикатов	Лекции: лекция-информация, проблемная лекция, тематический зачет. Практические занятия: занятие-практикум, семинар исследовательского типа.

_____ 25 % - интерактивных занятий от объема аудиторных занятий

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

4.3.1. Планирование СРС

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	Логика высказываний	Изучение литературы по темам «Применения булевой алгебры», «Применения нормальных форм» с последующим письменным опросом.	18
2	Исчисление высказываний	Разработка тестовых заданий.	18
3	Логика предикатов	Изучение литературы по темам «Теории первого порядка», «Теоремы Геделя о полноте» с последующим письменным опросом.	18
	ИТОГО:		54

Обязательные задания для СРС по всем разделам дисциплины:

- подготовка к лекциям и практическим работам;
- поиск теоретического и иллюстративного материала в сети Интернет;
- выполнение индивидуальных заданий.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Текущий контроль

В ходе текущего контроля оцениваются достижения студентов в процессе освоения дисциплины. Текущий контроль осуществляется с использованием накопительной балльно-рейтинговой системы и включает оценку самостоятельной (внеаудиторной) и аудиторной работы (в том числе рубежный контроль). В качестве оценочных средств используются:

- различные виды устного и письменного контроля (отчет по лабораторной работе, выступление с докладом, эссе и т.д.);
- компьютерное и/или бланочное тестирование;
- индивидуальные и/или групповые домашние задания, творческие работы, проекты, презентации, портфолио и т.д.;
- контрольные работы.

5.2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине предполагает зачет, который выставляется в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе ВГПУ».

Вопросы для подготовки к зачету

1. Высказывания. Операции над высказываниями
2. Операции над множествами
3. Понятие о мощности множеств
4. Пропозициональные формулы. Таблицы истинности
5. Тавтологии, противоречия. Способы доказательства тавтологий
6. Равносильные формулы. Способы доказательства эквивалентностей
7. Законы алгебры высказываний.
8. Логическое следствие. Способы доказательства следствий
9. Совершенные дизъюнктивные нормальные формы
10. Совершенные конъюнктивные нормальные формы
11. Применения булевых законов к релейно-контактным схемам
12. Определение одних связей в терминах других
13. Полные системы связей
14. Формулы и теоремы исчисления высказываний
15. Непротиворечивость исчисления высказываний
16. Полнота исчисления высказываний
17. Независимость аксиом исчисления высказываний
18. Формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные
19. Свойства кванторов существования и всеобщности
20. Ограниченные кванторы
21. Язык и теория первого порядка
22. Теоремы в теориях первого порядка
23. Интерпретации языка (теории) первого порядка
24. Истинность формул в интерпретации
25. Модели теорий. Истинность формул в теории
26. Логически общезначимые формулы
27. Непротиворечивость теорий
28. Полнота теорий в широком и узком смысле
29. Теоремы Геделя о полноте
30. Формальная арифметика. Теоремы Геделя о неполноте
31. Разрешимость теорий
32. Категоричность теорий

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. – М.: Либроком, 2010. – 320 с.
2. Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. Математическая логика. – СПб.: Лань, 2004. – 336 с.
3. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов. – М.: Академия, 2008. – 448 с.
4. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. – М.: Академия, 2007. – 304 с.
5. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Математическая логика и теория алгоритмов. – М.: Инфра-М, 2008. – 224 с.
6. Гурова Л.М. Математическая логика и теория алгоритмов. Учебное пособие. – М.: Московский государственный горный университет, 2006. – 255. –
<http://www.biblioclub.ru/book/83721/>.

7. Балюкевич Э.Л. Математическая логика и теория алгоритмов. Учебно-практическое пособие. – М.: Евразийский открытый институт, 2009. – 189. – <http://www.biblioclub.ru/book/93166/>.
8. Лавров И. А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов 5-е изд., исправл. – М.: Физматлит, 2002. – http://www.biblioclub.ru/author.php?action=book&auth_id=14927
9. Успенский В. А. Вводный курс математической логики. Учебное пособие 2-е изд. – М.: Физматлит, 2007. – 65 с. – <http://www.biblioclub.ru/book/75959/>

6.2. Дополнительная литература

1. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. – М. Наука, 1986. – 368 с.
2. Новиков П.С. Элементы математической логики. – М.: Наука, 1973. – 400 с.
3. Шенфилд Дж. Математическая логика. – М.: Наука, 1975. – 527 с.

6.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Лаборатория математической логики: <http://logic.pdmi.ras.ru/>
2. Математическая логика в курсе информатики: <http://infologos.narod.ru/>
3. Электронные библиотеки по математике: www.4tivo.com/education/; www.matburo.ru/literat.php; www.plib.ru; <http://nehudlit.ru>; www.gaudeamus.omskcity.com; www.alleng.ru; www.symplex.ru; www.math.ru.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Лекционные аудитории и компьютерные классы для проведения лабораторных работ должны быть оснащенные мультимедийным оборудованием для проведения интерактивных занятий.

7.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

РМП: Мультимедийное оборудование (ноутбук, или компьютер, с аудиоколонками, видеопроектор, интерактивный экран).

РМО: компьютеры, подключенные к сети Интернет. Необходимо наличие общедоступного сетевого диска для обмена информацией.