

**ДОКТОРСКА ПРОГРАМА „МАТЕМАТИЧЕСКА ЛОГИКА”**

**професионално направление 4.5 Математика**

**КОНСПЕКТ**

**за кандидатдокторантски изпит**

1. Теория на множествата – аксиоматична система на Цермело-Фрепкел. Частични и линейни наредби. Сравняване на множествата по мощност. Теорема на Кантор за степенното множество и теорема на Кантор-Шрьодер-Бернщайн.  
*Препоръчвана литература:* [1].
2. Добре наредени множества и принцип за доказване на техните свойства. Ординални числа, трансфинитна индукция и дефиниране чрез трансфинитна рекурсия. Аксиома за избора – теорема на Цермело, лема на Цорн.  
*Препоръчвана литература:* [1].
3. Класическо съждително смятане – синтаксис и семантика. Формална система от Хилбертов тип. Теорема за коректност и пълнота. Компактност на логическото следване.  
*Препоръчвана литература:* [2], [3], [4].
4. Класическо предикатно смятане – синтаксис и семантика. Подструктури, термално породени подструктури, ербранови структури. Достатъчност на ербрановите структури за множества от затворени универсални формули.  
*Препоръчвана литература:* [2].
5. Пренексна нормална форма. Разширения на езици и обогатяване на структури. Скулемова нормална форма. Теорема на Ербран.  
*Препоръчвана литература:* [2].
6. Формална система от Хилбертов тип за класическото предикатно смятане. Теорема на Гьодел за пълнота. Теорема за компактност и теорема на Льовенхайм-Скулем.  
*Препоръчвана литература:* [2].
7. Метод на резолюцията за класическото предикатно смятане – описание и пълнота.  
*Препоръчвана литература:* [2].
8. Примитивно рекурсивни функции. Примитивна рекурсивност на някои аритметични функции. Едновременна и възвратна рекурсия.  
*Препоръчвана литература:* [5].
9. Частично рекурсивни функции.  $S_m^n$  – теорема. Теорема за универсалната функция и нормалния вид на ч. р. ф. Втора теорема за рекурсията.  
*Препоръчвана литература:* [5].
10. Рекурсивни и рекурсивно номеруеми множества. Неразрешими проблеми. Теорема на Райс-Успенски. Теорема на Раис-Шапиро.  
*Препоръчвана литература:* [5].
11. Рекурсивни оператори. Първа теорема на рекурсията.  
*Препоръчвана литература:* [5].
12. Формална аксиоматична система на Робинсън за теорията на естествените числа. Представимост на  $\text{gem}$ ,  $qt$  и  $\beta$  – функцията на Гьодел.  
*Препоръчвана литература:* [6].
13. Представимост на частично рекурсивните функции в системата на Робинсън.  
*Препоръчвана литература:* [6].
14. Гьоделева номерация на термовете и формулите в системата на Робинсън. Рекурсивна номеруемост на кодовете на изводимите в системата формули. Теорема на Гьодел за непълнота.  
*Препоръчвана литература:* [6].
15. Аритметично представими множества и функции. Теорема на Тарски за множеството от кодовете на формулите, верни в стандартния модел на аритметиката.  
*Препоръчвана литература:* [6].
16. Модални логики. Семантика на Крипке. Теорема за модалната определимост и неопределимост.  
*Препоръчвана литература:* [2].
17. Пълнота и разрешимост на минималната модална логика и някои нейни разширения.  
*Препоръчвана литература:* [2].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ръкопис на Тинко Тинчев по теория на множествата.
2. Учебник по математическа логика (ръкопис). Д. Вакарелов, Т. Тинчев.
3. Справочная книга по математической логике, I част – Теория моделей, (под редакцией Дж. Барвайса). Наука, Москва, 1982.
4. Г. Кейслер, Ч. Чэн. Теория моделей. Мир, Москва, 1977.
5. Иван Сосков и Ангел Дичев. Теория на програмите. УИ "Св. Климент Охридски", София, 1996.
6. Э. Мендельсон. Введение в математическую логику. Наука, Москва, 1971.
7. П. Петков. Элементы на математическата логика в задачи. УИ "Св. Климент Охридски", София, 1986.
8. И. Лавров, Л. Максимова. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. Наука, Москва, 1984.

*Забележка:* [1] и [2] са достъпни в студентската читалня на ФМИ.

ДРУГА ЛИТЕРАТУРА:

- Д1. Дж. Шенфилд. Математическая логика. Наука, Москва, 1975.  
Д2. С. Клини. Математическая логика. Мир, Москва, 1973.  
Д3. Н. Катленд. Вычислимость. Введение в теорию рекурсивных функций. Мир, Москва, 1983.  
Д4. Ч. Чэнь, Р. Ли. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем. Наука, Москва, 1983.  
Д5. Справочная книга по математической логике (в четырех частях, под редакцией Дж. Барвайса). Наука, Москва, 1982 – 1983.  
Д6. Александра Соскова и Стела Николова. Теория на програмите в задачи. Софтех, София, 1997.  
Д7. Димитър Скордев. Записки по математическа логика. <http://fmi.uni-sofia.bg/fmi/logic/skordev/ln/ml>

Изпитът е писмен и устен. На писмения изпит се дава един въпрос от конспекта и една задача. Устният изпит е събеседване по задачите и въпросите от конспекта.

Типовете и трудността на даваните задачи се илюстрират от тези в книгите:

[7] – § 2 (зад. 53 – 56, 58 – 59), § 3 (зад. 61, 93 – 98), § 5 (зад. 3 – 4, 17, 29 – 32), § 7 (зад. 25 – 26).

[8] – част II § 5 (зад. 11 – 14, 22 – 44), § 9 (зад. 5 – 13, 15 – 22), част III § 3 (зад. 18 – 20), § 4 (зад. 10 – 13, 28, 34 – 36).

Катедра "Математическа логика и приложенията й"