

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ  
СТАТИСТИКИ**



**УТВЕРЖДАЮ:**

проректор по научно-методической  
и учебной работе

Е.И. Скафа

23 апреля 2020 г.

МП

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Математическая логика»**

Направление подготовки:	45.03.03 Фундаментальная и прикладная лингвистика
Профиль подготовки:	
Образовательная программа:	Бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	очная, заочная

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана филологического

факультета

Квашина Л. П.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

№6  
«22» апреля 2020 г.

МП

Программа учебной дисциплины «Математическая логика» составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 45.03.03 Фундаментальная и прикладная лингвистика, утверждённого приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики № 409 от 20.04.2016 г., Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утверждённого приказом Министерством образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебных планов по направлению подготовки 45.03.03 Фундаментальная и прикладная лингвистика (формы обучения: очная и заочная), разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

доц. к.ф.-м.н., ТВиМС



И.Л.Шурко

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры славянской филологии и прикладной лингвистики

Протокол № 9 от «16» апреля 2020 г.

И.о. заведующего кафедрой



И. А. Кудрейко

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета  
Протокол № 9 от «20» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии факультета



Н. А. Шокотко

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Математическая логика» относится к базовой части профессионального блока подготовки. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Алгебра и начала анализа» в объеме курса, изучаемого в средней школе, «Логика» и формирует основу для освоения дисциплин: «Основы программирования».

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	45.03.03 Фундаментальная и прикладная лингвистика	
Профиль	Фундаментальная и прикладная лингвистика	
Образовательная программа	бакалавриат	
Квалификация	Академический бакалавр	
Количество содержательных модулей	2	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Базовая	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	МК, зачет	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	3	3
Год подготовки	4	4
Семестр	7	7
Количество часов	108	108
- лекционных	28	4
- практических, семинарских		
- лабораторных	28	6
- самостоятельной работы	52	98
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	2	
в т.ч. аудиторных	2	

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи

**Цель** – ознакомление студентов с ролью, которую играет математическая логика в современной математике и математической лингвистике, подготовка студента к применению полученных знаний и навыков для решения учебных и профессиональных задач, развитие логического мышления, логической культуры, логической интуиции.

**Задачи** – изучение основных теоретических положений математической логики, формирование систематизированных знаний в области математической логики и теории алгоритмов, представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении, навыков применения полученных знаний для решения учебных и профессиональных задач.

### **Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки (профилю):

#### ***а) общекультурных (ОК):***

• способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

• способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

**б) общепрофессиональных (ОПК):**

• владение основами математических дисциплин, необходимых для формализации лингвистических знаний и процедур анализа и синтеза лингвистических структур (ОПК-2).

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**знать:**

- законы логической равносильности;
- компоненты (аксиомы и правила вывода) и характеристики (свойства) исчислений высказываний и важнейших теорий первого порядка;
- методы математической логики.

**уметь:**

- распознать тождественно истинные (простейшие общезначимые) формулы языка логики высказываний (предикатов);
- применять средства языка логики предикатов для записи и анализа математических предложений;
- строить простейшие выводы в исчислениях высказываний и использовать эти модели для объяснения сути и строения математических доказательств.

**владеть:**

- техникой равносильных преобразований логических формул;
- методами распознавания тождественно истинных формул и равносильных формул;
- дедуктивным аппаратом изучаемых логических исчислений.

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

<b>Порядковый номер и тема</b>	<b>Краткое содержание темы</b>
<b><i>Содержательный модуль 1</i></b>	
<b><i>Тема 1. Множества и отношения.</i></b>	Множества, способы задания, операции над множествами, алгебра множеств. Отношения, свойства отношений.
<b><i>Тема 2. Логика высказываний. Исчисление высказываний.</i></b>	Алгебра высказываний. История логики. Алгебра логики. Понятие высказываний. Логические операции над высказываниями. Формулы алгебры логики. Равносильные формулы алгебры логики. Законы логических операций. Равносильные преобразования формул. Алгебра Буля. Функции алгебры логики. Решение логических уравнений.  Контактные схемы. Нормальные формы функций.
<b><i>Содержательный модуль 2</i></b>	
<b><i>Тема 3. Логика предикатов.</i></b>	Предикаты, их классификация. Операции на предикатах. Квантификация предикатов. Язык логики предикатов. Соответствия между предикатами, отношениями и функциями.

## Тематический план

Содержательный модуль 1												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятель- ная работа	индивидуаль- ная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятель- ная работа	индивидуаль- ная работа
Тема 1. Множества и отношения.	38	10		10	18		38	2		2	34	
Тема 2. Логика высказываний. Исчисление высказываний.	35	9		9	17		35	1		2	32	
Итого по содержательному модулю 1												
Тема 3. Логика предикатов.	35	9		9	17		35	1		2	32	
Итого по содержательному модулю 2	108	28		28	52		108	4		6	98	

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий (если предусмотрены учебным планом)

№ п/п	Название темы	ОФО	ЗФО
1	Множества и отношения.	10	2
2	Логика высказываний. Исчисление высказываний.	9	1
3	Логика предикатов.	9	1
	<b>ВСЕГО</b>	<b>28</b>	<b>4</b>

### Темы (практических, лабораторных, семинарских) занятий (тот тип занятий, который предусмотрен учебным планом)

№ п/п	Название темы	ОФО	ЗФО
1	Множества, способы задания множеств, равенство множеств подмножества.	6	1
2	Алгебра множеств.	3	1
3	Отношения.	3	0,5
4	Высказывания, определение операций над высказываниями.	3	0,5
5	Формулы алгебры высказываний.	3	0,5

6	Булевы функции.	3	0,5
7	Предикаты, логических операций на предикатах.	3	1
8	Кванторы, определение и примеры.	4	1
	<b>ВСЕГО</b>	<b>28</b>	<b>6</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Организация самостоятельной работы студентов

(соответственно данным в таблице тематического плана)

Согласно Положения «Об организации учебного процесса в высших учебных заведениях», самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во внеучебное время. Ее содержание определяется рабочей программой, методическими материалами, заданиями и рекомендациями преподавателя.

Основные задачи самостоятельной работы:

- овладение навыками самостоятельного обучения, формирования потребностей в самообразовании;
- освоение содержания дисциплины в рамках тем, предназначенных для самостоятельного изучения студента;
- осознание, углубление содержаний и основных положений курса во время усвоения законспектированного на лекциях материала, его проработки на протяжении подготовки к практическим занятиям;
- использование материалов, полученных во время выполнения самостоятельных заданий, написания рефератов, для эффективной подготовки к модульным контрольным заданиям и зачету.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Математическая логика» содержит следующие виды учебной деятельности:

- первичное ознакомление с материалами лекций, составление конспекта;
- изучение и усвоение лекционного материала;
- самостоятельная проработка литературных источников и обобщение изученных материалов;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка устных ответов на вопросы для самопроверки;
- подготовка к тестовым заданиям по усвоенному материалу;
- индивидуальная работа по заданию преподавателя;
- подготовка к выполнению письменных модульных контрольных работ;
- подготовка к зачету.

Контрольными формами самостоятельной работы по дисциплине «Математическая логика» могут быть следующие: проверка конспекта, проверка ответов на контрольные или тестовые вопросы, проверка рефератов, проверка практических заданий, проверка выполненных индивидуальных заданий.

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>ОФО</b>	<b>ЗФО</b>
1	Множества и отношения.	18	34
2	Логика высказываний. Исчисление высказываний.	17	32
3	Логика предикатов.	17	32
	<b>ВСЕГО</b>	<b>52</b>	<b>98</b>

## 7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Множество, способы задания множеств. Пустое множество.
2. Включение множеств, равные множества.
3. Операции дополнения, объединения, пересечения, разности, симметрической разности множеств.
4. Свойства операций над множествами.
5. Отношения, свойства отношений.
6. Эквивалентности.
7. Композиция отношений.

## 8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

*(образец варианта и критерии оценивания)*

1. Назначение и роль математической логики в современной математике.
2. Понятие высказывания. Логические операции в алгебре высказываний. Таблицы истинности.
3. Понятие формулы алгебры логики. Классификация формул алгебры логики.
4. Равносильные формулы алгебры логики. Основные равносильности.
5. Равносильности, выражающие одни логические операции через другие.
6. Равносильности, выражающие основные законы алгебры логики. Их доказательство.
7. Равносильные преобразования формул. Примеры.
8. Тавтологии. Теоремы о тавтологиях.
9. Алгебра Буля.
10. Функции алгебры логики. Представление произвольной функции алгебры логики в виде формулы алгебры логики. Примеры.
11. Закон двойственности алгебры логики.
12. Исчисление высказываний: основные понятия, определения, алфавит, формул исчисления высказываний.
13. Система аксиом исчисления высказываний. Правила вывода. Доказуемые формулы.
14. Правила одновременной постановки и сложного заключения.
15. Правила силлогизма, контрапозиции и снятия двойного отрицания.
16. Понятие выводимости формулы из совокупности формул: определение, понятие вывода.
17. Основные правила выводимости и их доказательства.
18. Теорема дедукции. Обобщенная теорема дедукции.
19. Правила введения конъюнкции и дизъюнкции.
20. Доказательство некоторых законов логики.
21. Связь между алгеброй высказываний и исчислением высказываний.
22. Проблемы аксиоматичности исчисления высказываний.
23. Понятие предиката. Классификация предикатов. Примеры.
24. Логические операции над предикатами. Примеры.
25. Кванторные операции над предикатами. Примеры.

## 9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

В течение семестра обучающийся может заработать баллы за следующие виды деятельности: индивидуальное задание (домашние работы), самостоятельные и контрольные работы по практике (максимум 50 баллов), модульные контрольные работы по теории и практике (максимум 50 баллов), активность на занятиях (бонусные баллы).

Зачетная работа оценивается после защиты максимум в 100 баллов. Оценка за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на зачете выставляется согласно шкале, принятой в ДонНУ.

#### **Шкала соответствия баллов национальной шкале**

<b>Оценка по шкале ECTS</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>Оценка по государственной шкале (зачет)</b>
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

### **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением, доступом к сети Интернет, столами, доской.

### **11. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ</b>	<b>Наличие электронной версии в ЭБС</b>
<b><i>Основная литература</i></b>			
1.	Ерусалимский Я.М. Дискретная математика : теория, задачи, приложения / Я.М. Ерусалимский. – 4-е изд. – М. : Вуз. кн., 2001. – 280 с.	1	+
2.	Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 032100 «Математика» / В.И. Игошин. – Москва : ACADEMIA, 2008. – 557 с.	1	+
3.	Карпов В.Г. Математическая логика и дискретная математика : [Учеб. пособие для ун-тов по специальности «Прикладная математика»] / В.Г. Карпов, В.А. Мощенский. – Минск : Вышэйш. шк., 1977. – 256 с.	1	+
4.	Яблонский С.В. Введение в дискретную математику : [Учеб. пособие для вузов по специальности «Прикладная математика»] / С.В. Яблонский. – 4-е изд. – М. : Высш. шк., 2003. – 384 с.	1	+



<i>Дополнительная литература</i>			
5.	Колмогоров А.Н. Математическая логика : Учеб. пособие для студентов мат. специальностей вузов / А.Н. Колмогоров, А.Г. Драгагин ; [Редкол.: Г.Е. Минц (отв. ред.) и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. – М. : УРСС, 2004. – 238 с.	1	+
6.	Лихтарников Л.М. Математическая логика : Курс лекций. Задачник-практикум и решения / Л.М. Лихтарников, Т.Г. Сукачева. – СПб. : Лань, 1999. – 288.	1	+
7.	История и методология математики [Электронный ресурс] : курс лекций (для студентов специальности 7.04020101 «Математика») / сост.: И.В. Гончарова ; ДонНУ, Фак. математики и информ. технологий. – Донецк : ДонНУ, 2013. – электронные данные (1 файл).	1	+
8.	Методология и организация научных исследований в высшей математике [Электронный ресурс] : (письменная справка) / [сост. Е.В. Дьяконенко] ; ДонНУ, Науч. б-ка. Справ. – библиогр. отд. – Донецк : ДонНУ, 2014. – электронные данные (1 файл).	1	
9.	Петренко А.Г. История науки и техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Петренко, Е.Н. Несова, Т.Ф. Сухорукова ; ГОУ ВПО «Донецкий нац. ун-т». – Донецк : ГОУ ВПО «ДонНУ», 2016. – Электронные данные (1 файл).	1	
10.	Вестник Донецкого национального университета : научный журнал / Донецкий нац. ун-т. – Донецк : ДонНУ, Серия А. Естественные науки / редкол. серии: С.В. Беспалова (гл. ред.) и др. – 2016.	1	+
11.	Дискретная математика. – Москва : Наука, 1999-2007. Архив номеров.	1	+
12.	Обзор прикладной и промышленной математики. – Москва : Издательство «ТВП», 2001-2007.	1	+

## 12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

(с указанием названия и полного электронного адреса)

1. [www.newlibrary.ru](http://www.newlibrary.ru) – новая электронная библиотека.
2. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – федеральный портал российского образования.
3. [www.mathnet.ru](http://www.mathnet.ru) – общероссийский математический портал.
4. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – научная электронная библиотека.
5. [www.nehudlit.ru](http://www.nehudlit.ru) – электронная библиотека учебных материалов.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании \_\_\_\_\_ с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_