

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
функционального анализа  
и операторных уравнений

 Каменский М.И.

26.06.2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.9 Математическая логика**

**1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:** 01.03.01

математика

**2. Профиль подготовки / специализации:**

**3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**4. Форма образования:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** функционального анализа  
и операторных уравнений

**6. Исполнители программы:** Кунаковская Ольга Вениаминовна, к.ф.-м.н., доцент,  
математический факультет, кафедра функционального анализа и операторных  
уравнений, Болдырева Елена Сергеевна, преподаватель, математический  
факультет, кафедра функционального анализа и операторных уравнений

**7. Рекомендована:** НМС математического факультета, протокол №0500-07 от  
3.07.2018

**8. Учебный год:** 2018-2019

**Семестр(ы):** второй

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** целью дисциплины является освоение основополагающих понятий, результатов и методов математической логики, способов оценки эффективности и общих принципов построения алгоритмов, а также иллюстрация на различных комбинаторных задачах способов оценки эффективности алгоритмов, в числе которых крайне важные для работы с большими массивами данных алгоритмы поиска.

Задачами курса являются:

- 1) изучение основ математической логики и приобретение навыков работы с предикатными исчислениями;
- 2) изучение вопросов полноты и замкнутости систем булевых функций ;
- 3) изучение дизъюнктивных нормальных форм и проблемы их минимизации.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к профессиональному циклу и является обязательной дисциплиной базовой (общепрофессиональной) части данного цикла.

Основные дисциплины и их разделы, необходимые для усвоения курса «Математическая логика» – теория множеств.

Дисциплина «Математическая логика» является необходимой для усвоения учебных курсов по функциональному анализу и компьютерным наукам.

**11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-7	способность к самоорганизации и к самообразованию	<p><b>Знать:</b> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>
ОПК-1	готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей,	<p><b>Знать:</b> основные понятия разделов дисциплины, методы анализа и доказательств основных утверждений;</p> <p><b>Уметь:</b> применять аппарат дискретной математики в решении практических задач;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа и исследования конкретных задач.</p>

	математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности	
ОПК-2	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>Знать:</b> как находить необходимый научный материал по дискретной математике для корректного создания математической модели практических задач <b>Уметь:</b> Находить необходимый научный материал по дискретной математике для корректного создания математической модели практических задач <b>Владеть:</b> навыками моделирования конкретных задач с помощью средств дискретной математики для последующего их исследования численными методами.
ОПК-3	способность к самостоятельной научно-исследовательской работе	<b>Знать:</b> как самостоятельно ставить задачи <b>Уметь:</b> самостоятельно ставить задачи; <b>Владеть:</b> приемами анализа поставленных задач, их исследования и решения.

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 5/180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

## 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего	В том числе интерактивные часы	По семестрам
			сем. 2
Аудиторные занятия	50		50
в том числе: лекции	16		16
контроль	36		36
лабораторные	34		34
Самостоятельная работа	94		94
Итого:	180		180
Форма промежуточной аттестации	Экзамен		Экзамен

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Математическая логика.	Высказывание, логическая форма, интерпретация, контрпример, логические связки, логическое следствие. Предикат, кванторы. Следствие в логике предикатов.
2.	Введение в алгебру логики.	Функции алгебры логики. Суперпозиции и формулы. Булева Алгебра. Принцип двойственности. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Разложение булевых функций по переменным. Замкнутость и полнота

		систем булевых функций. Теорема Поста.
3.	Минимизация дизъюнктивных нормальных форм (ДНФ)	Индексы простоты. Тривиальный алгоритм, алгоритм основанный на операциях упрощения. Тупиковые, сокращённые ДНФ. Геометрический алгоритм. Импликанты, простые импликанты. Алгоритм Квайна - Мак-Класки.
4.	Введение в комбинаторику.	Правило суммы и правило произведения. Размещения, перестановки, сочетания, разбиения множества. Биномиальные коэффициенты. Числа Стирлинга первого и второго рода. Принцип включения и исключения. Производящие функции.
5.	Линейные рекуррентные соотношения.	Характеристический многочлен. Решение однородных и неоднородных линейных рекуррентных соотношений. Поиск решения методом производящих функций. Числа Фибоначи

### 13.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Контроль	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Математическая логика.	3	8	6	19	36
2.	Введение в алгебру логики.	3	6	6	18	33
3.	Минимизация дизъюнктивных нормальных форм (ДНФ)	3	6	6	19	34
4.	Введение в комбинаторику.	3	8	8	19	38
5.	Линейные рекуррентные соотношения.	4	8	8	19	39
Итого:		16	36	34	94	180

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Преподавание дисциплины заключается в чтении лекций и проведении лабораторных занятий. На лекциях рассказывается теоретический материал, на лабораторных занятиях решаются примеры по теоретическому материалу, прочитанному на лекциях. При изучении курса «Математическая логика» обучающимся следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения обучающимся рекомендуется следующая последовательность действий.

1. После каждой лекции студентам рекомендуется подробно разобрать прочитанный теоретический материал, выучить все определения и формулировки теорем, разобрать примеры, решенные на лекции. Перед следующей лекцией обязательно повторить материал предыдущей лекции.

2. Перед лабораторным занятием обязательно повторить лекционный материал. После лабораторного занятия еще раз разобрать решенные на этом занятии примеры, после приступить к выполнению домашнего задания. Если при решении примеров, заданных на дом, возникают вопросы, обязательно задать на следующем лабораторном занятии или в присутствующий час преподавателю.

3. При подготовке к лабораторным занятиям повторить основные понятия по темам, изучить примеры. Решая задачи, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить лабораторные задачи.

## 15. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	<a href="#">Яблонский, Сергей Всеволодович</a> . Введение в дискретную математику : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности "Прикладная математика" / С.В. Яблонский ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова .— Изд. 4-е, стер. — М. : Высш. шк., 2006 .— 384 с. : ил., табл. — (Классический университетский учебник / редсов. : В.А.Садовничий (пред.) [и др.]) .— Посвящается 250-летию Московского университета .— Библиогр.: с.370-372 .— Предм. указ.: с.373-379 .— ISBN 5-06-005683-X.
2.	<a href="#">Гаврилов, Гарий Петрович</a> . Задачи и упражнения по курсу дискретной математики : Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Прикладная математика" / Г.П. Гаврилов, А.А. Сапоженко .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Наука : Физматлит, 1992 .— 408 с. : ил. — ISBN 5020139912 : 37.50.
3.	<a href="#">Виленкин, Наум Яковлевич</a> . Комбинаторика / Н.Я. Виленкин, А.Н. Виленкин, П.А. Виленкин .— М. : ФИМА : МЦНМО, 2006 .— 399, [1] с. : ил. — Библиогр.: с.400 .— ISBN 5-89492-014-0 .— ISBN 5-94057-230-8.

### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	<a href="#">Новиков, Ф. А.</a> Дискретная математика для программистов : [Учебник] / Ф. А. Новиков .— СПб. и др. : Питер, 2002 .— 301с. : ил. — ISBN 5-272-00183-4.
5.	<a href="#">Лавров, Игорь Андреевич</a> . Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов : [учебное пособие] / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова .— Изд. 5-е, испр. — М. : Физматлит, 2004 .— 255 с. — Библиогр.: с.248-249 .— Предм. указ.: с.250-255 .— ISBN 5-9221-0026-2.
6.	<a href="#">Белоусов, Алексей Иванович</a> . Дискретная математика : Учебник для студ. вузов / А. И. Белоусов, С. Б. Ткачев ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко .— М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001 .— 743 с. : ил., табл. — (Математика в техническом университете ; Вып. 19) .— ISBN 5-7038-1769-2 .— ISBN 5-7038-1270-4 : 128.00.

### в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
7.	Петрова Л.П., Садовский Б.Н. Математическая логика. Конспекты лекций и упражнения. Воронеж. 2010г.  <URL: <a href="http://bsadovskiy.ru/4/7/">http://bsadovskiy.ru/4/7/</a> >.

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

Лекция с применением современных компьютерных технологий (лекция-презентация).

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Лекционная аудитория, аудитории для лабораторных, компьютер, мультимедийный проектор, доска (мел, маркеры).

**19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
<p>ОК-7</p> <p>Способность к самоорганизации и к самообразованию</p>	<p><b>Знать:</b> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности</p>	<p>Разделы 1-5</p>	<p>Устный опрос. Практические занятия. Контрольные работы 1-2</p>
<p>ОПК-1</p> <p>ГОТОВНОСТЬ</p>	<p><b>Знать:</b> основные понятия разделов дисциплины, методы анализа и доказательств основных утверждений;</p>	<p>Разделы 1-5</p>	<p>Устный опрос. Практические занятия. Контрольные</p>

использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> применять аппарат дискретной математики в решении практических задач;		работы 1-2
	<b>Владеть:</b> навыками анализа и исследования конкретных задач.		
ОПК-2 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с	<b>Знать:</b> как находить необходимый научный материал по дискретной математике для корректного создания математической модели практических задач <b>Уметь:</b> Находить необходимый научный материал по дискретной математике для корректного создания математической модели практических задач	Разделы 1-5	Устный опрос. Практические занятия. Контрольные работы 1-2

применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>Владеть:</b> навыками моделирования конкретных задач с помощью средств дискретной математики для последующего их исследования численными методами		
ОПК-3	<b>Знать:</b> как самостоятельно ставить задачи;	Разделы 1-5	Устный опрос. Практические занятия. Контрольные работы 1-2
способность к самостоятельной научно-исследовательской работе	<b>Уметь:</b> самостоятельно ставить задачи;		
	<b>Владеть:</b> приёмами анализа поставленных задач, их исследования и решения.		
<b>Промежуточная аттестация</b>			экзамен

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

- 1) знание определений основных объектов изучения и основных утверждений курса дискретной математики;
- 2) умение применять теоретические знания в практических задачах;
- 3) владение теоретическими основами дисциплины, умение грамотно проводить доказательства теорем и иллюстрировать их примерами

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Обучающийся в полной мере владеет теоретическим материалом данного курса, способен иллюстрировать ответ примерами, применять теоретические знания для решения практических задач в области дискретной математики</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не в полной мере соответствует одному из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано владение знаниями теоретического материала в некоторых задачах или допускает незначительные ошибки в обосновании шагов решения.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания теоретического материала, или не умеет применить его в решении задачи,</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>



допускает существенные ошибки в доказательствах теорем		
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует трем перечисленным показателям. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки	–	Неудовлетворительно

**19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_\_.\_\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность: 01.03.01 Математика  
 Дисциплина: Математическая логика  
 Форма обучения: очная  
 Вид контроля: экзамен  
 Вид аттестации: текущая

**Контрольно-измерительный материал № 1**

1. Сформулировать определение высказывания.
2. Сформулировать закон исключённого третьего.
3. Сформулировать и доказать законы дистрибутивности (доказать один 7 минут).
4. Формализовать и проверить: «Для того, чтобы элемент  $x$  не принадлежал множеству  $A$ , достаточно, чтобы он не принадлежал множеству  $B$ . Если  $x$  принадлежит множеству  $C$ , то он принадлежит  $A$  или  $B$ . Чтобы  $x$  принадлежал множеству  $B$ , необходимо, чтобы он принадлежал  $C$ . Следовательно,  $x$  принадлежит  $B$ , если и только если он принадлежит  $C$ ».

Преподаватель \_\_\_\_\_ О.В. Кунаковская  
 подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_.\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 01.03.01 Математика

Дисциплина Математическая логика

шифр, наименование

Форма обучения очная

Вид контроля экзамен

Вид аттестации текущая

### Контрольно-измерительный материал № 2

1. Сформулировать определение предиката.
2. Сформулировать законы ассоциативности.
3. Сформулировать и доказать закон транзитивности импликации.
4. Формализовать и проверить: «Для того, чтобы элемент  $a$  принадлежал множеству  $M$ , необходимо, чтобы ему принадлежал элемент  $b$  или элемент  $c$ . Если  $b \in M$ , то и  $a \in M$ . Чтобы элемент  $c$  не принадлежал  $M$ , достаточно, чтобы этому множеству не принадлежал элемент  $b$ . Следовательно,  $a \in M$  тогда и только тогда, когда  $b \in M$ ».

Преподаватель \_\_\_\_\_ О.В. Кунаковская  
подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_\_. \_\_\_. 20\_\_

Направление подготовки / специальность 01.03.01 Математика

Дисциплина Математическая логика *шифр, наименование*

Форма обучения очная

Вид контроля экзамен

Вид аттестации текущая

### Контрольно-измерительный материал № 3

1. Сформулировать определение умозаключения, посылок и заключения.
2. Сформулировать закон противоречия.
3. Сформулировать и доказать закон двойного отрицания.
4. Формализовать и проверить: «Для того, чтобы элемент  $x$  принадлежал множеству  $B$  или множеству  $C$ , достаточно, чтобы он принадлежал множеству  $A$ . Если  $x \in C$ , то  $x \in A$ . Чтобы  $x$  не принадлежал  $C$ , необходимо, чтобы он не принадлежал  $B$ . Следовательно,  $x \in C$  в том и только том случае, когда  $x \in A$ ».

Преподаватель \_\_\_\_\_ О.В. Кунаковская  
подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_.\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 01.03.01 Математика  
шифр, наименование

Дисциплина Математическая логика

Форма обучения очная

Вид контроля экзамен

Вид аттестации текущая

#### Контрольно-измерительный материал № 4

1. Сформулировать определение интерпретации.
2. Сформулировать законы де Моргана.
3. Сформулировать и доказать законы коммутативности (доказать один).
4. Формализовать и проверить: «Для того, чтобы элемент  $x$  принадлежал множеству  $B$ , необходимо, чтобы он принадлежал множеству  $A$ . Если  $x$  принадлежит  $C$ , то он не принадлежит  $A$ . Чтобы  $x$  принадлежал  $C$ , достаточно, чтобы он принадлежал  $B$  или  $A$ . Следовательно,  $x$  не принадлежит ни  $A$ , ни  $B$ ».

Преподаватель \_\_\_\_\_ О.В. Кунаковская  
подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_.\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 01 03 01 Математика  
шифр, наименование

Дисциплина Математическая логика

Форма обучения очная

Вид контроля экзамен

Вид аттестации текущая

### Контрольно-измерительный материал № 5

1. Сформулировать определение контрпримера.
2. Сформулировать законы дистрибутивности.
3. Сформулировать и доказать закон транзитивности двойной импликации.
4. Формализовать и проверить: «Для того, чтобы элемент  $a$  принадлежал множеству  $M$ , необходимо, чтобы ему принадлежал элемент  $b$  или элемент  $c$ . Если  $b \in M$ , то и  $a \in M$ . Чтобы элемент  $c$  не принадлежал  $M$ , достаточно, чтобы этому множеству не принадлежал элемент  $b$ . Следовательно,  $a \in M$  тогда и только тогда, когда  $b \in M$ ».

Преподаватель \_\_\_\_\_ О.В. Кунаковская  
подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_.\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 01 03 01 Математика

Дисциплина Математическая логика *шифр, наименование*

Форма обучения очная

Вид контроля экзамен

Вид аттестации текущая

### Контрольно-измерительный материал № 6

1. Сформулировать определение логического следствия.
2. Сформулировать закон транзитивности импликации.
3. Сформулировать и доказать закон контрапозиции.
4. Формализовать и проверить: «Для того, чтобы элемент  $x$  не принадлежал множеству  $A$ , необходимо, чтобы он принадлежал множеству  $B$ . Если  $x$  принадлежит  $C$ , то он не принадлежит  $B$ . Чтобы  $x$  принадлежал  $C$ , достаточно, чтобы он принадлежал  $B$  или не принадлежал  $A$ . Следовательно,  $x$  не принадлежит  $B$ , но принадлежит  $A$ ».

Преподаватель \_\_\_\_\_ О.В. Кунаковская  
*подпись расшифровка подписи*

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_.\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 01 03 01 Математика

Дисциплина Математическая логика шифр, наименование

Форма обучения очная

Вид контроля экзамен

Вид аттестации текущая

### Контрольно-измерительный материал № 7

1. Сформулировать определение следствия в теории.
2. Сформулировать закон двойного отрицания.
3. Сформулировать и доказать правила удаления импликации.
4. Формализовать и проверить: «Для того, чтобы элемент  $a$  принадлежал множеству  $M$ , необходимо, чтобы ему принадлежал элемент  $c$ . Если  $b$  принадлежит  $M$ , то  $c$  принадлежит  $M$ . Чтобы  $b$  принадлежал  $M$ , достаточно, чтобы этому множеству принадлежал элемент  $a$  или не принадлежал элемент  $c$ . Следовательно,  $a$  не принадлежит, а  $c$  принадлежит  $M$ ».

Преподаватель \_\_\_\_\_ О.В. Кунаковская  
подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_.\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 01 03 01 Математика  
шифр, наименование

Дисциплина Математическая логика

Форма обучения очная

Вид контроля экзамен

Вид аттестации текущая

### Контрольно-измерительный материал № 8

1. Сформулировать определение логических связей (с помощью таблиц истинности).
2. Сформулировать законы коммутативности.
3. Сформулировать и доказать закон исключённого третьего.
4. Формализовать и проверить: «Для того, чтобы элемент  $x$  не принадлежал множеству  $A$ , достаточно, чтобы он не принадлежал множеству  $B$ . Если  $x$  принадлежит множеству  $C$ , то он принадлежит  $A$  или  $B$ . Чтобы  $x$  принадлежал множеству  $B$ , необходимо, чтобы он принадлежал  $C$ . Следовательно,  $x$  принадлежит  $B$ , если и только если он принадлежит  $C$ ».

Преподаватель \_\_\_\_\_ О.В. Кунаковская  
подпись расшифровка подписи



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_\_.\_\_\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 01 03 01 Математика

шифр, наименование

Дисциплина Математическая логика

Форма обучения очная

Вид контроля экзамен

Вид аттестации текущая

### Контрольно-измерительный материал № 9

1. Сформулировать определение логической эквивалентности.
2. Сформулировать закон транзитивности двойной импликации.
3. Сформулировать и доказать законы ассоциативности (доказать один).
4. Формализовать и проверить: «Для того, чтобы элемент  $a$  принадлежал множеству  $M$ , необходимо, чтобы ему принадлежал элемент  $b$  или элемент  $c$ . Если  $b \in M$ , то и  $a \in M$ . Чтобы элемент  $c$  не принадлежал  $M$ , достаточно, чтобы этому множеству не принадлежал элемент  $b$ . Следовательно,  $a \in M$  тогда и только тогда, когда  $b \in M$ ».

Преподаватель \_\_\_\_\_ О.В. Кунаковская  
подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_\_.\_\_\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 01 03 01 Математика  
шифр, наименование

Дисциплина Математическая логика

Форма обучения очная

Вид контроля экзамен

Вид аттестации текущая

### Контрольно-измерительный материал № 10

1. Сформулировать определение тавтологии.
2. Сформулировать закон контрапозиции.
3. Сформулировать и доказать закон противоречия.
4. Формализовать и проверить: «Для того, чтобы элемент  $x$  принадлежал множеству  $B$  или множеству  $C$ , достаточно, чтобы он принадлежал множеству  $A$ . Если  $x \in C$ , то  $x \in A$ . Чтобы  $x$  не принадлежал  $C$ , необходимо, чтобы он не принадлежал  $B$ . Следовательно,  $x \in C$  в том и только том случае, когда  $x \in A$ ».

Преподаватель \_\_\_\_\_ О.В. Кунаковская  
подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_.\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 01 03 01 Математика  
шифр, наименование

Дисциплина Математическая логика

Форма обучения очная

Вид контроля экзамен

Вид аттестации текущая

### Контрольно-измерительный материал № 11

- 1) Сформулировать определение ограниченного квантора общности.
- 2) Сформулировать правила пронесения кванторов через кванторы.
- 3) Сформулировать и доказать правило пронесения квантора существования через импликацию.
- 4) Формализовать и проверить: Если  $a \in M$ , то для любого элемента  $x$  множества  $P$  существует в множестве  $Q$  такое  $y$ , что  $a + x < y$ . Элемент  $z$  принадлежит множеству  $P$ . Для любого  $y$  из  $Q$  неравенство  $a + z < y$  ложно. Следовательно,  $a$  не принадлежит  $M$ .

Преподаватель \_\_\_\_\_ О.В. Кунаковская  
подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_.\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 01 03 01 Математика

Дисциплина Математическая логика шифр, наименование

Форма обучения очная

Вид контроля экзамен

Вид аттестации текущая

### Контрольно-измерительный материал № 12

- 1) Сформулировать правило общности.
- 2) Сформулировать правила пренесения кванторов через отрицание.
- 3) Сформулировать и доказать правило пренесения квантора общности через отрицание.
- 4) Формализовать и проверить: Если в множестве  $P$  существует элемент  $x$ , при котором для всех  $y$  из множества  $Q$  справедливо неравенство  $a + x < y$ , то  $a < 0$ . Элемент  $z$  принадлежит множеству  $P$ . Неравенство  $a < 0$  не выполнено. Следовательно, в множестве  $Q$  имеется такой элемент  $y$ , что неравенство  $a + z < y$  ложно.

Преподаватель \_\_\_\_\_ О.В. Кунаковская  
подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_.\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 01 03 01 Математика

Дисциплина Математическая логика шифр, наименование

Форма обучения очная

Вид контроля экзамен

Вид аттестации текущая

### Контрольно-измерительный материал № 13

- 1) Сформулировать определение квантора существования и единственности.
- 2) Сформулировать правила переименования связанной переменной.
- 3) Сформулировать и доказать правило пренесения квантора общности через конъюнкцию.
- 4) Формализовать и проверить: В множестве  $A$  существует такой элемент  $a$ , что  $ab < 1$  для любого  $b \in B$ .  
Для любого элемента  $x$  множества  $X$  существует  $b \in B$ , для которого не справедливо неравенство  $xb < 1$ .  
Следовательно, в множестве  $A$  имеется элемент, который не принадлежит  $X$ .

Преподаватель \_\_\_\_\_ О.В. Кунаковская  
подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_.\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 01 03 01 Математика  
шифр, наименование

Дисциплина Математическая логика

Форма обучения очная

Вид контроля экзамен

Вид аттестации текущая

### Контрольно-измерительный материал № 14

- 1) Сформулировать правило существования.
- 2) Сформулировать правило пронесения квантора существования через конъюнкцию.
- 3) Сформулировать и доказать правило пронесения квантора существования через импликацию.
- 4) Формализовать и проверить: В множестве  $A$  нет такого элемента  $a$ , что  $ab < 1$  для любого  $b \in B$ . При некотором  $m$  из множества  $X$  неравенство  $mb < 1$  выполнено для любого  $b \in B$ . Следовательно, существует элемент  $x \in X$ , не принадлежащий  $A$ .

Преподаватель \_\_\_\_\_ О.В. Кунаковская  
подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_\_.\_\_\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 01 03 01 Математика  
шифр, наименование

Дисциплина Математическая логика

Форма обучения очная

Вид контроля экзамен

Вид аттестации текущая

### Контрольно-измерительный материал № 15

- 1) Сформулировать правило общности.
- 2) Сформулировать правило пронесения квантора общности через импликацию.
- 3) Сформулировать и доказать правило пронесения квантора существования через отрицание.
- 4) Формализовать и проверить: Для любого  $x$ , удовлетворяющего ограничению  $P(x)$ , верно, что для любых  $a$  и  $b$  утверждение  $G(a, b, x)$  эквивалентно утверждению  $B(a, b)$ . Существует такое  $a$ , что утверждение  $G(a, c, z)$  выполнено, а  $B(a, c)$  – нет. Следовательно, утверждение  $P(z)$  не справедливо.

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

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе математического факультета Воронежского государственного университета.

Текущая аттестация проводится в форме устного опроса по теоретической части курса и в форме решения практических задач. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе математического факультета.

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в форме ответов на теоретические вопросы и решения задач из контрольно-измерительных материалов.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

