

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ КУБАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
В Г. СЛАВЯНСКЕ-НА-КУБАНИ**

**Кафедра математики, информатики и методики  
их преподавания**

**Н. П. ПУШЕЧКИН**

# **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА**

**Методические материалы  
к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы  
студентов 2-го курса академического бакалавриата,  
обучающихся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки – Математика, Информатика)  
очной форм обучения**

Славянск-на-Кубани  
Филиал Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани  
2016

**ББК 74.480.276**

**П 24**

Рекомендовано к печати кафедрой математики, информатики и методики их преподавания филиала Кубанского государственного университета в г. Славянске-на-Кубани

Протокол № 6 от 3 марта 2016 г.

***Рецензент:***

Кандидат педагогических наук, доцент

***С. А. Радченко***

**Пушечкин, Н. П.**

**П 24**

**Математическая логика** : методические материалы к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы студентов 2-го курса бакалавриата, обучающихся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки – Математика, Информатика) очной формы обучения / Н. П. Пушечкин. – Славянск-на-Кубани : Филиал Кубанского гос. ун-та в г. Славянске-на-Кубани, 2016. – 34 с. 1 экз.

Методические материалы составлены в соответствии с ФГОС высшего образования, учебным планом и учебной программой курса, содержат методические рекомендации к организации процессов освоения дисциплины, к изучению теоретической и практической части, самостоятельной работе студентов, а также по подготовке к зачету.

Издание адресовано студентам 2-го курса бакалавриата, обучающимся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки – Математика, Информатика) очной формы обучения.

Электронная версия издания размещена в электронной информационно-образовательной среде филиала и доступна обучающимся из любой точки доступа к информационно-коммуникационной сети «Интернет».

ББК 74.480.276

© Филиал Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели и задачи изучения дисциплины.....	5
1.1 Цель освоения дисциплины.....	5
1.2 Задачи дисциплины.....	5
1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	6
2 Структура и содержание дисциплины.....	7
2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.....	7
2.2 Структура дисциплины.....	8
2.3 Содержание разделов дисциплины.....	8
2.3.1 Занятия лекционного типа.....	8
2.3.2 Занятия семинарского типа.....	9
2.3.3 Лабораторные занятия.....	11
2.3.4 Примерная тематика курсовых работ.....	11
2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	12
3 Образовательные технологии.....	13
3.1 Образовательные технологии при проведении лекций.....	13
3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий. .	14
4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	15
4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.....	15
4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов ....	15
4.1.2 Примерные вопросы для устного опроса.....	16
4.1.3 Примерные тестовые задания для текущей аттестации.....	16
4.1.4 Примерные задания для практической работы студентов.....	23
4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. 24	
4.2.1 Вопросы для проведения устного опроса на зачете.....	24
4.2.2 Критерии оценки по промежуточной аттестации (зачет).....	25
5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	26
5.1 Основная литература.....	26
5.2 Дополнительная литература.....	27
5.3 Периодические издания .....	27
6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины.....	28
7 Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	30
7.1 Методические указания к лекционным занятиям.....	30
7.2 Методические указания к практическим занятиям.....	30

7.3 Методические указания к самостоятельной работе.....	31
8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	32
8.1 Перечень информационных технологий.....	32
8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.....	32
9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	32

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическая логика» является:

- формирование математической и логической культуры студента;
- привитие понимания универсального характера законов логики математических рассуждений, понимания роли и места математической логики в системе наук;
- развитие абстрактного мышления, общей математической и информационной культуры.

## 1.2 Задачи дисциплины

Изучение дисциплины «Математическая логика» направлена на формирование у студентов следующих компетенций:

ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию;

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов;

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.

В соответствие с этим ставятся следующие задачи дисциплины:

– стимулирование формирования общекультурных компетенций бакалавра через развитие культуры мышления в аспекте применения на практике современных методов математической логики;

– расширение систематизированных знаний в области математики и информатики для обеспечения возможности использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач;

– обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирование у них опыта использования методов математической логики в ходе решения практических задач и стимулирование исследовательской деятельности студентов в процессе освоения дисциплины.

## 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическая логика» относится к вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана. Она изучается после дисциплины «Программирование». Для ее освоения студенты также используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения основных математических курсов: «Математический анализ» «Алгебра», «Геометрия».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения учебных дисциплин: «Информационные системы», «Практикум по решению задач на ЭВМ», «Основы искусственного интеллекта», «Компьютерное моделирование», прохождения педагогической практики, а также курсов по выбору студентов, содержание которых связано с готовностью студента углубить свои знания в области современной математики и информатики.

#### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию;

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов;

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-6	– способностью к самоорганизации и самообразованию	основные понятия и теоретические основания математической логики.	правильно формулировать и решать задачи средствами математической логики, использовать методы математической логики для решения задач самоорганизации и самообразования.	Методами математической логики для решения задач самоорганизации и самообразования.
2.	ПК-1	– готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Методы и возможности математической логики для реализации образовательных программ по учебным предметам.	Использовать методы и возможности математической логики при реализации образовательных программ по информатике.	Методами и средствами математической логики, при реализации образовательных программ по математике и информатике.

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
3.	ПК-4	– способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	Основные принципы, методы, средства математической логики.	– использовать полученные знания для постановки и решения исследовательских задач, проводить исследования, связанные с основными понятиями и тематикой курса.	методами использования математической логики, связанными с решением исследовательских задач в области образования.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	
Контактная работа (всего)	54,2	54,2	
Аудиторные занятия:	50	50	
Занятия лекционного типа	20	20	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	30	30	
Лабораторные занятия	-	-	
Иные виды контактной работы	4,2	4,2	
Контроль самостоятельной работы	4	4	
Иная контактная работа	0,2	0,2	
Самостоятельная работа (всего)	53,8	53,8	
В том числе:			
Курсовая работа	-	-	
Проработка учебного (теоретического) материала	18	18	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) и домашних заданий	18	18	
Реферат	-	-	
Подготовка к текущему контролю	17,8	17,8	
Контроль (промежуточная аттестация) зачет	-	-	
Общая трудоемкость	час.	108	108
	В том числе контактная работа	54,2	54,2
	зачетных ед.	3	3

## 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов	Всего	Количество часов				
			Аудиторная работа				Внеауди- торная рабо- та
			ЛК	ПЗ	ЛР	КСР	СР
1	Алгебра высказываний и булева алгебра						
1.1	Алгебра высказываний	36	6	12	-	-	18
1.2	Булевы функции	22	4	6	-	-	12
1.3	Контроль самостоятельной работы	2	-	-	-	2	
2	Логика предикатов и формальная логика высказываний						
2.1	Формализация логики и аксиоматика	12	4	2	-	-	6
2.2	Логика предикатов	33,8	6	10	-	-	17,8
2.3	Контроль самостоятельной работы	2			-	2	
3	ИКР	0,2	-	-	-	-	-
Итого по дисциплине		108	20	30		4	53,8

Примечание: ЛК – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, КСР – контроль самостоятельной работы, СР – самостоятельная работа студента, ИКР – иная контактная работа.

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Алгебра высказываний и булева алгебра		
1.1	Алгебра высказываний	<p><i>Лекция №1.</i> Возникновение математической логики. Логические высказывания и связки. Анализ логических высказываний и логических задач. Логические операции и их свойства. Полнота системы операций.</p> <p><i>Лекция № 2.</i> Логические формулы и таблицы истинности. равносильные преобразования формул. Тавтологии и противоречия. Законы логики. Доказательство равносильности формул и законов логики.</p> <p><i>Лекция № 3.</i> Логическое следствие формул. выводимость и доказательство теорем. Виды логических формул. Совершенные и нормальные формы, двойственность формул.</p>	Т
1.2	Булевы функции	<p><i>Лекция №4.</i> Булевы переменные и функции. Связь булевых функций и формул логики. Полнота системы булевых функций. Представляющие функции.</p> <p><i>Лекция №5.</i> Булевы операции и булева алгебра. Представление булевых функций в совершенной и нормальной формах. Связь булевых функций с двоичными автоматами.</p>	Т



2	Логика предикатов и формальная логика высказываний		
2.1	Формализация логики и аксиоматика	<p><i>Лекция №6.</i> Понятие о аксиоматическом методе построения теории. Полнота, противоречивость, разрешимость теории. Формализация логики высказываний.</p> <p><i>Лекция №7.</i> Формализация логики высказываний. Основные свойства формальной теории высказываний. Формализация вывода и доказательства теорем.</p>	
2.2	Логика предикатов	<p><i>Лекция №8.</i> Понятие предиката. Логические области предикатов. Логические операции над предикатами. Примеры. Предикатные формулы.</p> <p><i>Лекция №9.</i> Кванторы. Предикатные кванторные формулы. Связывание переменных. Законы логики предикатов.</p> <p><i>Лекция №10.</i> равносильные преобразования предикатных формул. Общезначимость предикатов. Применение алгебры логики к логико-математической практике.</p>	Т

Примечание: УП – устный (письменный) опрос, Т – тестирование, КР – контрольная работа, Э – эссе, К – коллоквиум; ПР – практическая работа.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Алгебра высказываний и булева алгебра		
1.1	Алгебра высказываний	<p>Практическое занятие №1. (2 часа) Тема Логические связки и логические операции <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Построение и анализ логических высказываний.</li> <li>3. Определение логического значения составного высказывания.</li> <li>4. Построение таблицы истинности составного высказывания.</li> </ol> <p>Практическое занятие №2. (2 часа) Тема Логические операции и формулы. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Построение, анализ и логических формул.</li> <li>3. Построение таблиц истинности логических формул.</li> <li>4. Доказательство равносильности и тавтологии.</li> </ol> <p>Практическое занятие №3. (2 часа) Тема Свойства логических операций и равносильные формулы. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Доказательство равносильности и тавтологии формул без построения таблицы истинности.</li> <li>3. Равносильные преобразования формул.</li> </ol> <p>Практическое занятие №4. (2 часа) Тема Совершенные и нормальные формы логических</p>	

		<p>формул.</p> <p><i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Получение совершенных и нормальных форм логических формул с помощью равносильных преобразований.</li> <li>3. Закон Де Моргана и равносильные преобразования совершенных и нормальных формул.</li> </ol> <p>Практическое занятие №5. (2 часа)</p> <p>Тема Совершенные и нормальные формы логических формул. Логическое следствие формул.</p> <p><i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Закон Де Моргана и равносильные преобразования совершенных и нормальных формул.</li> <li>3. Двойственные формулы.</li> <li>4. Доказательство логического следствия формул.</li> </ol> <p>Практическое занятие №6. (2 часа)</p> <p>Тема Логическое следствие формул.</p> <p><i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Доказательство логического следствия формул.</li> <li>3. Обоснование вывода доказательства теоремы.</li> </ol>	
1.2	Булевы функции	<p>Практическое занятие №7. (2 часа)</p> <p>Тема Булевы функции.</p> <p><i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Построение и анализ таблиц булевых функций.</li> <li>3. Построение формул булевой алгебры. Булевы операции.</li> <li>4. Представляющие функции.</li> </ol> <p>Практическое занятие №8. (2 часа)</p> <p>Тема Булевы функции и их формулы.</p> <p><i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Представляющие функции и их использование.</li> <li>3. Построение и анализ совершенных форм булевых формул.</li> </ol> <p>Практическое занятие №9. (2 часа)</p> <p>Тема Булевы функции и схемы автоматов.</p> <p><i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Построение и анализ совершенных форм булевых формул.</li> <li>3. Построение логической схемы автомата, реализующего булеву функцию.</li> <li>4. Построение булевых формул по логической схеме автомата.</li> </ol>	ППР, ДЗ
2	Логика предикатов и формальная логика высказываний		
2.1	Формализация логики и аксиоматика	<p>Практическое занятие №10. (2 часа)</p> <p>Тема Аксиоматические теории.</p> <p><i>План работы:</i></p>	ППР, ДЗ

		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Проверка системы аксиом на полноту и независимость.</li> <li>3. Построение и анализ правил вывода.</li> </ol>	
2.2	Логика предикатов	<p>Практическое занятие №11. (2 часа) Тема Предикаты. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Построение и анализ предикатов.</li> <li>3. Построение областей истинности и ложности предикатов.</li> </ol> <p>Практическое занятие №12. (2 часа) Тема Логические операции над предикатами. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Построение и анализ простейших предикатных формул.</li> <li>3. Тавтологически истинные, тавтологически ложные и выполнимые предикаты.</li> </ol> <p>Практическое занятие №13. (2 часа) Тема Равносильные преобразования предикатов. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Решение задач на доказательство равносильности предикатных формул.</li> <li>3. Равносильные преобразования предикатов.</li> </ol> <p>Практическое занятие №14. (2 часа) Тема Кванторы. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Построение предикатов с кванторами.</li> <li>3. Равносильные преобразования предикатов с кванторами.</li> </ol> <p>Практическое занятие №15. (2 часа) Тема Общезначимость предикатов и формул. Приложение логики к логико-математической практике. <i>План работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проработать теоретическое введение по данной теме.</li> <li>2. Доказательство общезначимости предикатных формул.</li> <li>3. Применение логики при анализе математических задач.</li> </ol>	ППР, ДЗ

Примечание: ППР – письменная проверочная работа, Т – тестирование, ДЗ – домашнее задание.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	<p>1. Зюзьков, В.М. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / В.М. Зюзьков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2015. - 236 с. - ISBN 978-5-4332-0197-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480935">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480935</a></p> <p>2. Перемитина, Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Т.О. Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2016. - 132 с. : ил. - Библиогр.: с.130. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480886">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480886</a></p>
2	Подготовка к выполнению домашних заданий	<p>1. Зюзьков, В.М. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / В.М. Зюзьков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2015. - 236 с. - ISBN 978-5-4332-0197-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480935">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480935</a></p> <p>2. Перемитина, Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Т.О. Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2016. - 132 с. : ил. - Библиогр.: с.130. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480886">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480886</a></p>
3	Подготовка к тестированию (текущей аттестации)	<p>1. Зюзьков, В.М. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / В.М. Зюзьков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2015. - 236 с. - ISBN 978-5-4332-0197-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480935">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480935</a></p> <p>2. Перемитина, Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Т.О. Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2016. - 132 с. : ил. - Библиогр.: с.130. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480886">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480886</a></p> <p>3. Грядовой, Д.И. Логика: общий курс формальной логики : учебник / Д.И. Грядовой. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 326 с. : ил., табл., схемы - (Cogito ergo sum). -</p>

	Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01832-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115407.
--	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть дополнен и конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки, для реализации компетентностного подхода программа предусматривает широкое использование в учебном процессе следующих форм учебной работы:

- активные формы (лекция, вводная лекция, обзорная лекция, заключительная лекция, презентация);
- интерактивные формы (практическое занятие, семинар, компьютерная симуляция, коллоквиум);
- внеаудиторные формы (консультация, практикум, самостоятельная работа, подготовка реферата, написание курсовой работы);
- формы контроля знаний (групповой опрос, контрольная работа, практическая работа, тестирование, коллоквиум, зачёт, экзамен).

#### **3.1 Образовательные технологии при проведении лекций**

Лекция – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой устное, монологическое, систематическое, последовательное изложение преподавателем учебного материала. Она предшествует всем другим формам организации учебного процесса, позволяет оперативно актуализировать учебный материал дисциплины. Для повышения эффективности лекций целесообразно воспользоваться следующими рекомендациями:

- четко и ясно структурировать занятие;
- рационально дозировать материал в каждом из разделов;

- использовать простой, доступный язык, образную речь с примерами и сравнениями;
- отказаться, насколько это возможно, от иностранных слов;
- использовать наглядные пособия, схемы, таблицы, модели, графики и т. п.;
- применять риторические и уточняющие понимание материала вопросы;
- обращаться к техническим средствам обучения.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Алгебра высказываний и булева алгебра		
1.1	Алгебра высказываний	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа.	4+2*
1.2	Булевы функции	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Лекции с проблемным изложением. Эвристическая беседа. Использование средств мультимедиа.	3+1*
2	Логика предикатов и формальная логика высказываний		
2.1	Формализация логики и аксиоматика	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Лекции с проблемным изложением. Эвристическая беседа. Использование средств мультимедиа.	3+1*
2.2	Логика предикатов	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Лекции с проблемным изложением. Эвристическая беседа. Использование средств мультимедиа.	4+2*
Итого по курсу			20
в том числе интерактивное обучение*			6*

Аудиовизуальная технология – основная информационная технология обучения, осуществляемая с использованием носителей информации, предназначенных для восприятия человеком по двум каналам одновременно зрительному и слуховому при помощи соответствующих технических устройств, а также закономерностей, принципов и особенностей представления и восприятия аудиовизуальной информации.

### **3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий**

Практическое (семинарское) занятие – основная интерактивная форма организации учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помочь обучающимся освоиться в «пространстве» дисциплины; самостоятельно оперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале. Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и

продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции.

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Алгебра высказываний и булева алгебра		
1.1	Алгебра высказываний	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	8+4*
1.2	Булевы функции	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	4+2*
2	Логика предикатов и формальная логика высказываний		
2.1	Формализация логики и аксиоматика	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	2
2.2	Логика предикатов	Аудиовизуальная технология. Репродуктивная технология. Использование средств мультимедиа. Работа в малых группах.	8+4*
Итого по курсу			30
в том числе интерактивное обучение*			10*

## 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ.

### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

#### 4.1.1 Рейтинговая система оценки текущей успеваемости студентов

№	Наименование раздела	Виды оцениваемых работ	Максимальное кол-во баллов
1	Алгебра высказываний и булева алгебра	Домашняя практическая работа	6
		Письменная проверочная работа	15
		Активная работа на занятиях	3
2	Логика предикатов и формальная логика высказываний	Домашняя практическая работа	8
		Письменная проверочная работа	25
		Активная работа на занятиях	3
3	Текущая аттестация по всем разделам	Компьютерное тестирование	40
ВСЕГО			100

#### 4.1.2 Примерные вопросы для устного опроса

1. Какова роль математической логики в современной математике?
2. Что такое высказывание?
3. Перечислите логические операции в алгебре высказываний.
4. Приведите основные свойства логические операции в алгебре высказываний.
5. Что такое формула алгебры логики и какие они бывают?
6. Какие формулы называются равносильные формулы алгебры логики? Приведите пример.
7. Приведите пример равносильной формулы, выражающей одну логическую операцию через другие.
8. Приведите пример равносильных преобразований формул с помощью закона де Моргана.
9. Что такое тавтология и какие у них свойства?
10. Дайте определение булевой алгебры.
11. Что такое функция алгебры логики и какие у них свойства?
12. Как представить произвольную функцию алгебры логики в виде формулы алгебры логики?
13. Поясните закон двойственности алгебры логики.
14. Приведите основные понятия исчисления высказываний.
15. Что такое правила вывода и доказуемые формулы?
16. Что такое выводимость формулы из совокупности формул?
17. Укажите взаимосвязь между алгеброй высказываний и исчислением высказываний.
18. В чем проблемы аксиоматики исчисления высказываний?
19. Дайте понятие и примеры предикатов.
20. Какие классы предикаты бывают? Приведите примеры.
21. Дайте определение логических операций над предикатами.
22. Дайте определение кванторных операции над предикатами.
23. Сравните кванторы общности и существования.
24. Дайте определение и приведите примеры формул логики предикатов.
25. Приведите пример равносильных формул логики предикатов.
26. Что такое нормальная и совершенная форма логики высказываний?
27. Что такое общезначимость и выполнимость формул логики предикатов?

#### 4.1.3 Примерные тестовые задания для текущей аттестации

##### Тестовые задания раздел №1

(Указать один правильный ответ)

Логическая связка "и" соответствует логической операции ...

- 1)  $\wedge$  +
- 2)  $\vee$
- 3)  $\rightarrow$



4)  $\leftrightarrow$

5)  $\neg$

Логическая связка "не" соответствует логической операции ...

1)  $\wedge$

2)  $\vee$

3)  $\rightarrow$

4)  $\leftrightarrow$

5)  $\neg$  +

Логическая связка "если, то" соответствует логической операции ...

1)  $\wedge$

2)  $\vee$

3)  $\rightarrow$  +

4)  $\leftrightarrow$

5)  $\neg$

Логическая связка "тогда и только тогда" соответствует логической операции ...

1)  $\wedge$

2)  $\vee$

3)  $\rightarrow$

4)  $\leftrightarrow$  +

5)  $\neg$

Логическая связка "или" соответствует логической операции ...

1)  $\wedge$

2)  $\vee$  +

3)  $\rightarrow$

4)  $\leftrightarrow$

5)  $\neg$

Соответствует логической операции  $\rightarrow$  ...

1) Логическая связка "и"

2) Логическая связка "или"

3) Логическая связка "если, то" +

4) Логическая связка "тогда и только тогда"

5) Логическая связка "не"

Соответствует логической операции  $\leftrightarrow$  ...

1) Логическая связка "и"

2) Логическая связка "или"

3) Логическая связка "если, то"

4) Логическая связка "тогда и только тогда" +

5) Логическая связка "не"

Соответствует логической операции  $\neg$  ...

1) Логическая связка "и"

2) Логическая связка "или"

3) Логическая связка "если, то"

4) Логическая связка "тогда и только тогда"

5) Логическая связка "не" +

Соответствует логической операции  $\wedge$  ...

1) Логическая связка "и" +

2) Логическая связка "или"

3) Логическая связка "если, то"

4) Логическая связка "тогда и только тогда"

5) Логическая связка "не"

Соответствует логической операции  $\vee$  ...

1) Логическая связка "и"

2) Логическая связка "или" +

3) Логическая связка "если, то"

4) Логическая связка "тогда и только тогда"

5) Логическая связка "не"

Допущена ошибка при использовании закона де Моргана в варианте ...

1)  $(A \vee \neg B) = \neg(\neg A \wedge B)$

2)  $(A \wedge \neg B) = \neg(\neg A \vee B)$

3)  $(\neg A \vee B) = \neg(A \wedge \neg B)$

4)  $\neg(A \vee \neg B) = (\neg A \wedge B)$

5)  $\neg(A \wedge B) = (\neg A \vee B)$

Допущена ошибка при использовании закона де Моргана в варианте ...

1)  $(A \vee \neg B) = \neg(\neg A \wedge B)$

2)  $(A \wedge \neg B) = \neg(\neg A \vee B)$

3)  $(\neg A \vee B) = \neg(A \wedge \neg B)$

4)  $\neg(A \vee \neg B) = (A \wedge \neg B)$

5)  $\neg(A \wedge B) = (\neg A \vee \neg B)$

Допущена ошибка при использовании закона де Моргана в варианте ...

1)  $(A \vee \neg B) = \neg(\neg A \wedge B)$

2)  $(A \wedge \neg B) = \neg(\neg A \vee B)$

3)  $(\neg A \vee B) = \neg(A \wedge \neg B)$

4)  $\neg(A \vee \neg B) = (\neg A \wedge B)$

5)  $\neg(A \wedge B) = (\neg A \vee \neg B)$

Допущена ошибка при использовании закона де Моргана в варианте ...

1)  $(A \vee \neg B) = \neg(\neg A \wedge B)$

2)  $(A \wedge \neg B) = \neg(A \vee \neg B)$

3)  $(\neg A \vee B) = \neg(A \wedge \neg B)$

4)  $\neg(A \vee \neg B) = (\neg A \wedge B)$

5)  $\neg(A \wedge B) = (\neg A \vee \neg B)$

Допущена ошибка при использовании закона де Моргана в варианте ...

1)  $\neg(A \vee \neg B) = \neg(\neg A \wedge B)$

2)  $(A \wedge \neg B) = \neg(\neg A \vee B)$

3)  $(\neg A \vee B) = \neg(A \wedge \neg B)$

4)  $\neg(A \vee \neg B) = (\neg A \wedge B)$

5)  $\neg(A \wedge B) = (\neg A \vee \neg B)$

Формула  $A \rightarrow B$  равносильна формуле ...

- 1)  $\neg A \vee B$
- 2)  $A \vee \neg B$
- 3)  $(\neg A \vee B) \wedge (A \vee \neg B)$
- 4)  $(A \vee B) \wedge (\neg A \vee \neg B)$
- 5)  $\neg A \vee \neg B$

Формула  $B \rightarrow A$  равносильна формуле ...

- 1)  $\neg A \vee B$
- 2)  $A \vee \neg B$
- 3)  $(\neg A \vee B) \wedge (A \vee \neg B)$
- 4)  $(A \vee B) \wedge (\neg A \vee \neg B)$
- 5)  $\neg A \vee \neg B$

Формула  $A \leftrightarrow B$  равносильна формуле ...

- 1)  $\neg A \vee B$
- 2)  $A \vee \neg B$
- 3)  $(\neg A \vee B) \wedge (A \vee \neg B)$
- 4)  $(A \vee B) \wedge (\neg A \vee \neg B)$
- 5)  $\neg A \vee \neg B$

Формула  $A \leftrightarrow \neg B$  равносильна формуле ...

- 1)  $\neg A \vee B$
- 2)  $A \vee \neg B$
- 3)  $(\neg A \vee B) \wedge (A \vee \neg B)$
- 4)  $(A \vee B) \wedge (\neg A \vee \neg B)$
- 5)  $\neg A \vee \neg B$

Формула  $\neg(A \wedge B)$  равносильна формуле ...

- 1)  $\neg A \vee B$
- 2)  $A \vee \neg B$
- 3)  $(\neg A \vee B) \wedge (A \vee \neg B)$
- 4)  $(A \vee B) \wedge (\neg A \vee \neg B)$
- 5)  $\neg A \vee \neg B$

Укажите неверное утверждение ...

- 1) СНКФ - конъюнкция элементарных дизъюнкций
- 2) СДНФ - конъюнкция элементарных дизъюнкций
- 3) Элементарная конъюнкция содержит только операции конъюнкции и отрицания
- 4) Элементарная дизъюнкция содержит только операции дизъюнкции и отрицания
- 5) Количество разных булевых функций от 3 переменных равно 256

Укажите неверное утверждение ...

- 1) СНКФ - дизъюнкция элементарных конъюнкций
- 2) СДНФ - дизъюнкция элементарных конъюнкций

- 3) Элементарная конъюнкция содержит только операции конъюнкции и отрицания
- 4) Элементарная дизъюнкция содержит только операции дизъюнкции и отрицания
- 5) Количество разных булевых функций от 3 переменных равно 256

Укажите неверное утверждение ...

- 1) СНКФ - конъюнкция элементарных дизъюнкций
- 2) СДНФ - дизъюнкция элементарных конъюнкций
- 3) Элементарная конъюнкция содержит только операции конъюнкции
- 4) Элементарная дизъюнкция содержит только операции дизъюнкции и отрицания
- 5) Количество разных булевых функций от 3 переменных равно 256

Укажите неверное утверждение ...

- 1) СНКФ - конъюнкция элементарных дизъюнкций
- 2) СДНФ - дизъюнкция элементарных конъюнкций
- 3) Элементарная конъюнкция содержит только операции конъюнкции и отрицания
- 4) Элементарная дизъюнкция содержит только операции дизъюнкции
- 5) Количество разных булевых функций от 3 переменных равно 256

Укажите неверное утверждение ...

- 1) СНКФ - конъюнкция элементарных дизъюнкций
- 2) СДНФ - дизъюнкция элементарных конъюнкций
- 3) Элементарная конъюнкция содержит только операции конъюнкции и отрицания
- 4) Элементарная дизъюнкция содержит только операции дизъюнкции и отрицания
- 5) Количество разных булевых функций от 4 переменных равно 256

Количество различных булевых функций 2-х переменных ...

- 1) 4
- 2) 8
- 3) 2
- 4) 3
- 5) 16

Количество различных булевых функций 1-й переменных ...

- 1) 4
- 2) 8
- 3) 2
- 4) 3
- 5) 16

Количество логических операций в чистой нормальной форме ...

- 1) 4
- 2) 8
- 3) 2

- 4) 3
- 5) 16

Количество логических операций в СКНФ...

- 1) 4
- 2) 8
- 3) 2
- 4) 3
- 5) 16

Количество строк в таблице булевых функций 2-х переменных ... ..

- 1) 4
- 2) 8
- 3) 2
- 4) 3
- 5) 16

### Тестовые задания раздел №2

(Указать один правильный ответ)

Укажите неверное утверждение ...

- 1) Применение кванторов увеличивает число свободных переменных
- 2) Одинаковые кванторы можно переставлять местами в предикате
- 3) Операция конъюнкции приводит к объединению областей ложности предикатов
- 4) Операция дизъюнкции приводит к объединению областей истинности предикатов
- 5) Общезначимый предикат всегда является тождественно истинным

Укажите неверное утверждение ...

- 1) Применение кванторов уменьшает число свободных переменных
- 2) Кванторы общности и существования можно переставлять местами в предикате
- 3) Операция конъюнкции приводит к объединению областей ложности предикатов
- 4) Операция дизъюнкции приводит к объединению областей истинности предикатов
- 5) Общезначимый предикат всегда является тождественно истинным

Укажите неверное утверждение ...

- 1) Применение кванторов уменьшает число свободных переменных
- 2) Одинаковые кванторы можно переставлять местами в предикате
- 3) Операция конъюнкции приводит к объединению областей истинности предикатов
- 4) Операция дизъюнкции приводит к объединению областей истинности предикатов
- 5) Общезначимый предикат всегда является тождественно истинным

Укажите неверное утверждение ...

- 1) Применение кванторов уменьшает число свободных переменных

- 2) Одинаковые кванторы можно переставлять местами в предикате
- 3) Операция конъюнкции приводит к объединению областей ложности предикатов
- 4) Операция дизъюнкции приводит к объединению областей ложности предикатов
- 5) Общезначимый предикат всегда является тождественно истинным

Укажите неверное утверждение ...

- 1) Применение кванторов уменьшает число свободных переменных
- 2) Одинаковые кванторы можно переставлять местами в предикате
- 3) Операция конъюнкции приводит к объединению областей ложности предикатов
- 4) Операция дизъюнкции приводит к объединению областей истинности предикатов
- 5) Тождественно истинный предикат всегда является общезначимым

Аксиоматическая Теория называется противоречивой, если ...

- 1) в ней можно доказать утверждения  $A$  и  $\neg A$
- 2) в ней можно доказать для всех утверждений  $A - A$  или  $\neg A$
- 3) в ней можно проверить, есть ли доказательство для всех утверждений  $A$
- 4) в ней определен набор аксиом и правил вывода
- 5) в ней определены аксиомы и правила вывода Гильберта

Аксиоматическая Теория называется полной, если ...

- 1) в ней можно доказать утверждения  $A$  и  $\neg A$
- 2) в ней можно доказать для всех утверждений  $A - A$  или  $\neg A$
- 3) в ней можно проверить, есть ли доказательство для всех утверждений  $A$
- 4) в ней определен набор аксиом и правил вывода
- 5) в ней определены аксиомы и правила вывода Гильберта

Аксиоматическая Теория называется разрешимой, если ...

- 1) в ней можно доказать утверждения  $A$  и  $\neg A$
- 2) в ней можно доказать для всех утверждений  $A - A$  или  $\neg A$
- 3) в ней можно проверить, есть ли доказательство для всех утверждений  $A$
- 4) в ней определен набор аксиом и правил вывода
- 5) в ней определены аксиомы и правила вывода Гильберта

Аксиоматическая Теория имеет особую модель, если ...

- 1) в ней можно доказать утверждения  $A$  и  $\neg A$
- 2) в ней можно доказать для всех утверждений  $A - A$  или  $\neg A$
- 3) в ней можно проверить, есть ли доказательство для всех утверждений  $A$
- 4) в ней определен набор аксиом и правил вывода
- 5) в ней определены аксиомы и правила вывода Гильберта

Аксиоматическая Теория является основой для построения метаматематики, если ...

- 1) в ней можно доказать утверждения  $A$  и  $\neg A$
- 2) в ней можно доказать для всех утверждений  $A - A$  или  $\neg A$
- 3) в ней можно проверить, есть ли доказательство для всех утверждений  $A$

- 4) в ней определен набор аксиом и правил вывода  
 5) в ней определены аксиомы и правила вывода Гильберта

#### 4.1.4 Примерные задания для практической работы студентов

Примерные задания для первого раздела

Задача №1. Построить таблицу истинности формулы  $(\neg(A \vee B) \rightarrow \neg C) \leftrightarrow ((C \vee A) \wedge (\neg A \wedge \neg B))$

Задача №2. С помощью таблицы истинности доказать равносильность формулы  $A \rightarrow (B \rightarrow (C \vee B)) \equiv (A \wedge B) \rightarrow (C \vee B)$

Задача №3. Без использования таблицы истинности доказать тавтологию (тождественную истинность) формулы  $(A \rightarrow B) \rightarrow (A \wedge C \rightarrow B \wedge C)$

Задача №4. Построить совершенную форму формулы  $(\neg(A \wedge B) \vee C) \leftrightarrow (C \rightarrow A)$

Задача №5. Построить чистую конъюнктивную форму формулы  $(\neg(A \vee B) \wedge \neg C) \vee ((C \vee A) \wedge (\neg A \wedge \neg B))$

Задача №6. Построить таблицу истинности формулы  $(\neg(A \wedge B) \vee C) \leftrightarrow ((C \rightarrow A) \wedge (A \rightarrow B))$

Задача №7. С помощью таблицы истинности доказать равносильность формулы  $A \rightarrow (B \rightarrow (C \wedge B)) \equiv (A \wedge B) \rightarrow (C \wedge B)$

Задача №8. Без использования таблицы истинности доказать тавтологию (тождественную истинность) формулы  $(A \rightarrow B) \wedge (C \rightarrow D) \rightarrow (A \wedge C \rightarrow B \wedge D)$

Задача №9. Построить совершенную форму формулы  $(\neg(A \vee B) \rightarrow \neg C) \leftrightarrow (C \vee A)$

Задача №10. Построить чистую дизъюнктивную форму формулы  $(\neg(A \vee B) \wedge \neg C) \vee ((C \vee A) \wedge (\neg A \wedge \neg B))$

Примерные задания для второго раздела

Задача №1. Установить области истинности и ложности предикатов:

Даны предикаты:

$A(x) = \{3 < x < 12, x\text{-натуральное}\}$      $B(x) = \{x \text{ делится на } 4, x\text{-натуральное}\}$

$C(x,y) = \{x \text{ делится на } y, x,y\text{-натуральные больше } 2\}$

найти область истинности ОИ и область ложности ОЛ предикатов:

a)  $(A \rightarrow B) \vee (A \leftrightarrow B)$

b)  $(A(x) \wedge B(x)) \rightarrow \exists y C(x,y)$

c)  $\forall x(A(x) \vee B(x)) \rightarrow \exists y \forall x C(x,y)$

Задача №2. Доказать (или опровергнуть) равносильность формулы логики предикатов. При отсутствии равносильности привести пример предикатов, при которых эта формула может быть ложна.

A)  $\forall x B(x) \rightarrow \exists x B(x) \equiv \exists x B(x) \rightarrow \forall x B(x)$

B)  $B(x) \rightarrow \forall x B(x) \equiv \exists x B(x) \rightarrow B(x)$

C)  $\forall x \exists y B(x,y) \rightarrow \exists y \forall x B(x,y) \equiv \forall x \exists y B(x,y) \rightarrow \exists x \forall y B(x,y)$

Задача №3. Доказать (или опровергнуть) общезначимость формулы логики предикатов. При отсутствии общезначимости привести пример предикатов, при которых эта формула может быть ложна.

А)  $\forall x B(x) \rightarrow \exists x B(x)$     Б)  $\exists x B(x) \rightarrow \forall x B(x)$

В)  $B(x) \rightarrow \forall x B(x)$     Г)  $\exists x B(x) \rightarrow B(x)$

Д)  $\forall x \exists y B(x,y) \rightarrow \exists y \forall x B(x,y)$     Е)  $\forall x \exists y B(x,y) \rightarrow \exists x \forall y B(x,y)$

## 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1 Вопросы для проведения устного опроса на зачете

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, формулы исчисления высказываний.
13. Система аксиом исчисления высказываний. Правила вывода. Доказуемые формулы.
14. Правила одновременной подстановки 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.



26. Понятие формулы логики предикатов: символика, определение, значение. Примеры.
27. Равносильные формулы логики предикатов. Примеры.
28. Предваренная нормальная формула логики предикатов.
29. Общезначимость и выполнимость формул логики предикатов: определение, примеры.
30. Условия общезначимости и выполнимости логики предикатов.
31. Проблема разрешимости для общезначимости и выполнимости.
32. Применение языка логики предикатов для записи математических предложений, определений (на 4-5 примерах).

#### **4.2.2 Критерии оценки по промежуточной аттестации (зачет)**

Освоение материала контролируется в процессе проведения рейтинг - контроля. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля выбираются из содержания разделов дисциплины. В соответствии с рейтинговой системой текущий контроль производится регулярно в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (тестирование) и результатов практической деятельности (выполнение домашних и самостоятельных работ). Промежуточная аттестация (зачет) производится в конце семестра также путем балльной оценки. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам зачета. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам (60 – текущая оценка в семестре, 40 – промежуточная аттестация в конце семестра).

Итоговая оценка учитывает совокупные результаты контроля знаний. Дополнительно может проводиться по вопросам опрос в устной форме. Содержание вопросов приведено выше.

Оценка дополнительного опроса отражается как повышение его баллов до уровня «зачтено», если студент:

– в целом раскрыл содержание материала в области, предусмотренной вопросом;

изложил материал достаточно грамотным языком в определенной логической последовательности, точно использовал терминологию;

– правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, использовал наглядные пособия, соответствующие ответу;

– отвечал практически самостоятельно без значительного числа навязанных вопросов.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на опросе;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5 ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Основная литература**

1. Зюзьков, В.М. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / В.М. Зюзьков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2015. - 236 с. - ISBN 978-5-4332-0197-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480935>

2. Грядовой, Д.И. Логика: общий курс формальной логики : учебник / Д.И. Грядовой. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 326 с. : ил., табл., схемы - (Cogito ergo sum). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01832-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115407>.

3. Перемитина, Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Т.О. Перемитина ; Министерство образования и науки Рос-

сийской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2016. - 132 с. : ил. - Библиогр.: с.130. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886>

4. Бережной, В.В. Дискретная математика: учебное пособие (курс лекций) / В.В. Бережной, А.В. Шапошников ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 199 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466802>

## 5.2 Дополнительная литература

1. Триумфгородских, М.В. Дискретная математика и математическая логика для информатиков, экономистов и менеджеров : учебное пособие / М.В. Триумфгородских ; под ред. О.А. Голубев. - М. : Диалог-МИФИ, 2011. - 180 с. - ISBN 978-5-86404-238-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136106> .

2. Балюкевич Э. Л., Ковалева Л. Ф., Романников А. Н. Дискретная математика. Учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] / Э. Л. Балюкевич, Л. Ф. Ковалева, А. Н. Романников. - М.: Евразийский открытый институт, 2012. - 173 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93277> .

3. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.П. Шевелев, Писаренко Л. А., Шевелев М. Ю. — СПб. : Лань, 2013. — 524 с. — Режим доступа URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5251](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5251).

4. Костромин, Г.Я. Элементы дискретной математики : учебно-методическое пособие к выполнению расчетно-графической работы / Г.Я. Костромин, О.В. Кузьмина ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 56 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1529-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437102>

5. Биллиг, В. Подготовка к ЕГЭ по информатике : курс / В. Биллиг. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 51 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429191>

## 5.3 Периодические издания

1. Информатика, вычислительная техника и инженерное образование. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1567393>

2. Наука и школа. URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/79294/udb/1270>

3. Информатика и образование. URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/18946/udb/1270>

4. Информатика в школе. URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/18988/udb/1270>

5. Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9166>

6. Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1438371>.

7. Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=557181> Информатика, вычислительная техника и инженерное образование. URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1567393>

8. Математика в высшем образовании. - URL: [https://e.lanbook.com/journal/2368#journal\\_name](https://e.lanbook.com/journal/2368#journal_name)

## **6 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция: аудиокниги, аудиофайлы, видеокурсы, интерактивные курсы, экспресс-подготовка к экзаменам, презентации, тесты, карты, онлайн-энциклопедии, словари] : сайт. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red).

2. ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы] : сайт. – URL: <http://e.lanbook.com>.

3. ЭБС «Юрайт» [раздел «ВАША ПОДПИСКА: Филиал КубГУ (г. Славянск-на-Кубани): учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»] : сайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/catalog/E121B99F-E5ED-430E-A737-37D3A9E6DBFB>.

4. Научная электронная библиотека. Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <https://www.monographies.ru/>.

5. Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru» : российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования [5600 журналов, в открытом доступе – 4800] : сайт. – URL: <http://elibrary.ru>.

6. Базы данных компании «Ист Вью» [раздел: Периодические издания (на рус. яз.) включает коллекции: Издания по общественным и гуманитарным

наукам; Издания по педагогике и образованию; Издания по информационным технологиям; Статистические издания России и стран СНГ] : сайт. – URL: <http://dlib.eastview.com>.

7. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [научные журналы в полнотекстовом формате свободного доступа] : сайт. – URL: <http://cyberleninka.ru>.

8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральная информационная система свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное : сайт. – URL: <http://window.edu.ru>.

9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [для общего, среднего профессионального, дополнительного образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://fcior.edu.ru>.

10. Энциклопедиум [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.

11. Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.

12. Федеральный центр образовательного законодательства : сайт. – URL: <http://www.lexed.ru>.

13. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. – URL: <http://www.fgosvo.ru>.

14. ГРАМОТА.РУ – справочно-информационный интернет-портал. – URL: <http://www.gramota.ru>.

15. Web of Science (WoS, ISI) : международная аналитическая база данных научного цитирования [журнальные статьи, материалы конференций] (интерфейс – русскоязычный, публикации – на англ. яз.) : сайт. – URL: <http://webofknowledge.com>.

16. Scopus : международная реферативная и справочная база данных цитирования рецензируемой литературы [научные журналы, книги, материалы конференций] (интерфейс – русскоязычный, публикации – на англ. яз.) : сайт. – URL: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

17. Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ) : официальный сайт. – URL: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru>

18. Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН). – URL: <http://www.viniti.ru/>

20. Институт перспективных научных исследований Российской академии наук. – URL: <http://chernoii.ru/>

19. Федеральный образовательный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании". – URL: <http://www.ict.edu.ru>

20. БД компании «Ист Вью»: Журналы России по информационным технологиям. - URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/2071>

21. Biblioteca informatica — библиография публикаций по информатике и смежным дисциплинам, со ссылками на тексты, размещённые в открытом доступе в Интернете. – URL: <http://inion.ru/resources/tematicheskie-resursy/biblioteca-informatica/>

## **7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении дисциплины «Математическая логика» студенты часть материала должны проработать самостоятельно. Роль самостоятельной работы велика.

Планирование самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математическая логика» необходимо проводить в соответствии с уровнем подготовки студентов к изучаемой дисциплине.

### **7.1 Методические указания к лекционным занятиям**

Самостоятельная работа студентов распадается на два самостоятельных направления: на изучение и освоение теоретического лекционного материала, и на освоение методики решения практических задач.

При всех формах самостоятельной работы студент может получить разъяснения по непонятным вопросам у преподавателя на индивидуальных консультациях в соответствии с графиком консультаций. Студент может также обратиться к рекомендуемым преподавателем учебникам и учебным пособиям, в которых теоретические вопросы изложены более широко и подробно, чем на лекциях и с достаточным обоснованием.

Консультация – активная форма учебной деятельности в педвузе. Консультацию предваряет самостоятельное изучение студентом литературы по определенной теме. Качество консультации зависит от степени подготовки студентов и остроты поставленных перед преподавателем вопросов.

Для дополнительной проработки лекционного материала студенты могут использовать основную и дополнительную литературу, рекомендуемые источники интернета, компьютерные учебники и дополнительные электронные материалы. Для работы с электронными материалами имеется возможность использования электронных библиотек, компьютеров в читальных залах библиотеки, локальной компьютерной сети ВУЗа.

### **7.2 Методические указания к практическим занятиям**

Основной частью самостоятельной работы студента является его систематическая подготовка к практическим занятиям. Студенты должны быть нацелены на важность качественной подготовки к таким занятиям. При подготовке к практическим занятиям студенты должны освоить вначале теоретический материал по новой теме занятия, с тем чтобы использовать эти знания

при решении задач. Затем просмотреть объяснения решения примеров, задач, сделанные преподавателем на предыдущем практическом занятии, разобраться с примерами, приведенными лектором по этой же теме. Решить заданные примеры. Если некоторые задания вызвали затруднения при решении, попросить объяснить преподавателя на очередном практическом занятии или консультации.

Для работы на практических занятиях, самостоятельной работы во внеаудиторное время, а также для подготовки к зачету рекомендуется использовать методические рекомендации к практическим занятиям. При подготовке к тестированию необходимо повторить материал, рассмотренный на практических занятиях, прорешать соответствующие задачи или примеры, убедиться в знании необходимых формул, определений и т. д.

При подготовке к проверочным контрольным работам студентам придется изучать указанные преподавателем темы, используя конспекты лекций, рекомендуемую литературу, учебные пособия. Ответы на возникающие вопросы в ходе подготовки к контрольной работе можно получить на очередной консультации.

### **7.3 Методические указания к самостоятельной работе**

Ряд вопросов курса отведены для самостоятельной проработки студентами. При этом у лектора появляется возможность расширить круг изучаемых проблем, дать на самостоятельную проработку новые интересные вопросы. Студент должен разобраться в рекомендуемой литературе и письменно изложить кратко и доступно для себя основное содержание материала. Преподаватель проверяет качество усвоения самостоятельно проработанных вопросов на практических занятиях, контрольных работах, тестировании и во время зачета. Затем корректирует изложение материала и нагрузку на студентов.

Для получения практического опыта решения задач по дисциплине «Математическая логика» на практических занятиях и для работы во внеаудиторное время предлагается самостоятельная работа в форме заданий домашних практических работ. Контроль над выполнением и оценка домашних работ осуществляется в форме собеседования.

Таким образом, использование всех рекомендуемых видов самостоятельной работы дает возможность значительно активизировать работу студентов над материалом курса и повысить уровень их усвоения.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **8.1 Перечень информационных технологий**

Компьютерное тестирование по итогам изучения разделов дисциплины. Проводится в компьютерном классе, оснащенном персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением (ПО).

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Офисный пакет приложений «Apache OpenOffice»
2. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»
3. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer».
4. Программа просмотра интернет контента (браузер) « Google Chrome »
5. Офисный пакет приложений «LibreOffice»
6. Программа файловый архиватор «7-zip»
7. Двухпанельный файловый менеджер «FreeCommander»
8. Программа просмотра интернет контента (браузер) «Mozilla Firefox»

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1	Лекционные занятия	Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
2	Семинарские занятия	Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
3	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
4	Текущий контроль (текущая аттестация)	Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением (ПО)



5	Самостоятельная работа	<p>Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду филиала университета.</p> <p>Читальный зал библиотеки филиала.</p>
---	------------------------	--

Учебное издание

**Пушечкин** Николай Петрович

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

Методические материалы  
к изучению дисциплины и организации самостоятельной работы  
студентов 2-го курса академического бакалавриата,  
обучающихся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки – Математика, Информатика)  
очной формы обучения

Подписано в печать 23.03.2016.  
Формат 60x84/16. Бумага типографская. Гарнитура «Таймс»  
Печ. л. 2. Уч.-изд. л. 1,47  
Тираж 1 экз.  
Заказ № 120

Филиал Кубанского государственного университета  
в г. Славянске-на-Кубани  
353560, Краснодарский край, г. Славянск-на-Кубани, ул. Кубанская, 200

Отпечатано в издательском центре  
филиала Кубанского государственного университета в г. Славянске-на-Кубани  
353560, Краснодарский край, г. Славянск-на-Кубани, ул. Кубанская, 200