

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра дискретного анализа

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИВТ

 Д.Ю. Чалый

« 23 » _____ мая _____ 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
«Математическая логика»

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)
«Искусственный интеллект»

Форма обучения
очная

Программа рассмотрена на
заседании кафедры
от 11 апреля 2023 г.,
протокол № 4

Программа одобрена НМК
факультета ИВТ
протокол № 6 от
28 апреля 2023 г.

Ярославль

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Математическая логика» являются изучение основ дискретной математики, объединяющих теорию графов, комбинаторику, логические исчисления. Данный курс вырабатывает у студентов алгоритмическое мышление, обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует фундаментализации образования, формированию мировоззрения и развитию математического мышления.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата (магистратуры, специалитета)

Дисциплина «Математическая логика» относится к модулю «Дискретная математика». Дисциплина является логической основой понимания сущности доказательств и их логического строения, изучения аксиоматических математических теорий из разных областей математики, а также теоретической основой логической составляющей обучения математике.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными школьной программой по математике: математическим анализом и алгеброй.

Освоение дисциплины «Математическая логика» является основой для последующего изучения дисциплин математического и профессионального цикла. Дисциплина изучается в 1 семестре.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата (магистратуры, специалитета)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Общепрофессиональные компетенции		

<p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.</p>	<p>ИОПК1.1 Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических наук.</p> <p>ИОПК1.2 Демонстрирует умение использовать фундаментальные знания, полученные в области математических наук в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – постановки задач дискретной математики; – теорию графов; – комбинаторику. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать классические приемы для решения прикладных задач. – анализировать объекты дискретной природы, строить наиболее адекватные их структуре формальные их представления; <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использования всего спектра возможностей предоставляемых существующими наработками в области теории и практики
--	--	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 акад. часов.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа					самостоятельная работа	
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания		
1.	Алгебра высказываний.	1	8	8				22	
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>								
2.	Исчисление высказываний.	1	6	8				20	
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>								
3.	Логика предикатов.	1	6	8				24	
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>								
4.	Исчисление предикатов и теории первого порядка.	1	6	6				22	
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>								
	ИТОГО	1	26	30				88	Зачет
	<i>в том числе с ЭО и ДОТ</i>								

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Алгебра высказываний.

Высказывания и логические операции. Формулы алгебры высказываний и их равносильность. Тавтологии и истинные

(тавтологии), тождественно-ложные (противоречия) и выполнимые формулы. Теоремы о подстановке, о замене, о заключении. Законы логики. Применение логики. Виды теорем. Функции алгебры логики. Формулы.

Реализация функций алгебры логики формулами. Алгебра БФ. Равносильность формул. Свойства элементарных функций. Двойственные функции. Принцип двойственности. Нормальные формы. Элементарные конъюнкции и дизъюнкции. Совершенные нормальные формы. Способы построения совершенных нормальных форм. Нормальные формы. Минимизация булевых функций. Замкнутые классы функций. Теорема о полноте. Примеры функционально полных базисов. Проблема разрешимости формул в алгебре высказываний.

Некоторые приложения алгебры логики. Релейно-контактные схемы, функциональные схемы. Использование тавтологий в математических доказательствах. Решение логических задач методами алгебры логики.

Раздел 2. Исчисление высказываний.

Исчисление высказываний. Понятие аксиоматической теории. Формальная аксиоматическая теория L исчисления высказываний. Силлогизмы. Теорема дедукции. Следствия их теоремы дедукции. Производные правила вывода. Доказательство некоторых законов логики. Методы доказательств в исчислении высказываний. Связь между формулами алгебры высказываний и исчисления высказываний. Алгоритм Квайна проверки выводимости формулы в исчислении высказываний. Метод резолюций проверки выводимости формулы в исчислении высказываний. Проблема разрешимости формул в исчислении высказываний, непротиворечивость, полнота и независимость аксиом исчисления высказываний.

Раздел 3. Логика предикатов.

Алгебра предикатов. Предикаты. Область определения и область истинности предиката. Логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Связные и свободные переменные. Формулы логики предикатов. Интерпретация формулы. Общезначимость и выполнимость формул логики предикатов. Равносильность формул логики предикатов. Предваренная нормальная форма. Проблема разрешимости. Проблема распознавания общезначимости формул в случае конечных областей. Применение языка логики предикатов.

Логический вывод в логике предикатов.

Предваренная, сколемовская и клаузуальная формы. Алгоритм получения клаузуальной формы. Метод резолюций в логике предикатов. Подстановка, композиция подстановок, унификатор. Алгоритм построения наиболее общего унификатора. Хорновские дизъюнкты и метод резолюций на хорновских дизъюнктах.

Раздел 4. Исчисление предикатов и теории первого порядка.

Исчисление предикатов. Формулы. Аксиомы. Правила вывода. Доказательство в теории. Доказуемость. Теорема дедукции. Проблемы непротиворечивости, полноты и разрешимости теории. Непротиворечивость исчисления предикатов. Теории первого порядка. Язык первого порядка. Термы и формулы. Логические и специальные аксиомы. Правила вывода. Примеры теорий первого порядка. Интерпретация языка теории. Модель теории. Категоричность теории.

Теоремы Геделя о неполноте и непротиворечивости. Смысл и значение теорем Геделя для практической информатики.

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

Вводная лекция – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя.

Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты в решении задач, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы, обсуждаются результаты решения заданий, выполненных студентами самостоятельно и на контрольных работа

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

Электронный учебный курс «Дискретная математика и математическая логика» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ, в котором:

- представлены задания для самостоятельной работы обучающихся по темам дисциплины;
- осуществляется проведение отдельных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов;
- представлены тексты лекций по отдельным темам дисциплины;
- представлен список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;
- представлена информация о форме и времени проведения консультаций по дисциплине в режиме онлайн;
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе осуществления образовательного процесса используются: для разработки документов, презентаций, для работы с электронными таблицами

OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc 021-10232 LibreOffice (свободное)

издательская система LaTeX;

для поиска учебной литературы библиотеки ЯрГУ – Автоматизированная библиотечная информационная система "БУКИ-NEXT" (АБИС "Буки-Next")

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

1. ОС семейства Microsoft Windows
2. Libre Office
3. Mozilla Firefox
4. Microsoft Office 365

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», рекомендуемых для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Зюзьков, В. М. Введение в математическую логику: учебное пособие / В. М. Зюзьков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-3053-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213008>
2. Репницкий, В. Б. Основы математической логики: учебное пособие / В. Б. Репницкий, А. Я. Овсянников. — Екатеринбург: ЕАСИ, 2015. — 123 с. — ISBN 978-

5-904440-42-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/136389>

б) дополнительная литература

1. Гамова, А. Н. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / А. Н. Гамова. — 4-е изд., доп. — Саратов: СГУ, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-292-04649-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170590>
2. Игошин, В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие для вузов. - 4-е изд. - Москва: ИЦ "Академия", 2010. - 447 с
3. Ершов, Ю.Л. Математическая логика: учебное пособие для вузов / Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. - 5-е изд. - СПб.; Москва; Краснодар: Лань, 2005. - 336 с.
4. Клини, С.К. Математическая логика = Mathematical Logic / С.К. Клини; пер. с англ. Ю.А. Гастева; под ред. Г.Е. Минца. - 3-е изд. - Москва: КомКнига, 2007. - 480 с.
5. Лавров, И.А. Математическая логика: учебное пособие для вузов / Лавров И.А.; под ред. Л.Л. Максимовой. - Москва: ИЦ "Академия", 2006. - 240 с.: ил.

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Электронная библиотека «Университетская библиотека online». URL: <http://biblioclub.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/>
3. Образовательный портал Череповецкого государственного университета. URL: <https://edu.chsu.ru/>
4. Образовательная платформа Открытое образование, онлайн курсы: Математическая логика. URL: <https://openedu.ru/course/spbstu/MATLOG/>

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины
«Математическая логика»**

**Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине**

1. Типовые контрольные задания и иные материалы,
используемые в процессе текущего контроля успеваемости

Перечень оценочных средств

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Оценочные средства
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	ИОПК1.1 Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических наук. ИОПК1.2 Демонстрирует умение использовать фундаментальные знания, полученные в области математических наук в профессиональной деятельности.	Задания для проверочных работ. Индивидуальные домашнее задания Задания для выполнения контрольных работ Вопросы к зачету

Тематика проверочных работ студентов

Работа 1.

1. Являются ли данные формулы тавтологиями, выполнимой формулой или противоречием: $(B \vee \neg C) \leftrightarrow (D \wedge \neg C)$.
2. Проверьте, будут ли равносильны следующие формулы: $(X \wedge Y) \rightarrow Z$, $(X \wedge \neg Z) \rightarrow \neg Y$.

Работа 2.

Двумя способами: с помощью таблицы истинности и путем элементарных преобразований приведите данную формулу к КНФ и СКНФ.
 $(X \rightarrow \bar{Y}) \leftrightarrow (\bar{Z} \wedge \bar{X})$.

Работа 3.

Для данной булевой функции найти тупиковые минимальную ДНФ геометрическим методом и методом карт Карно $(X \rightarrow \bar{Y}) \leftrightarrow (\bar{Z} \wedge \bar{X})$.

Работа 4.

Построить область истинности предиката $P(x, y) = [x^2 < 16] \& [x - y < 10]$, определенного на \mathbf{R}^2 .

Запишите указанные высказывания. Какие из них истинны, а какие ложны:

$\forall x \forall y P(x, y)$; $\forall x \exists y P(x, y)$; $\exists x \forall y P(x, y)$;

$\forall y \exists x P(x, y)$; $\exists x \exists y P(x, y)$; $\exists y \forall x P(x, y)$?

Контрольная работа 1

Примерный вариант

1. Являются ли данные формулы тавтологиями, выполнимой формулой или противоречием:

$$((X \Rightarrow \bar{Y}) \mid Z) \oplus (\overline{X \wedge Y}).$$

2. Проверьте, будут ли равносильны следующие формулы:

$$X \Rightarrow (Y \oplus Z), (X \Rightarrow Y) \oplus (X \Rightarrow Z).$$

3. С помощью таблицы истинности и элементарных преобразований приведите формулу к ДНФ и СДНФ, найти ее минимальную ДНФ. $(X \vee \bar{Y}) \Rightarrow (\bar{Z} + \bar{X})$

4. Является ли полной система функций $\{X \vee Y, \bar{X} \oplus Y\}$?

5. Составить и упростить РКС, если ее условия работы заданы вектором значений (1101 1101). Упростить данную РКС.

6. С помощью методов Квайна, редукции доказать, что данные формулы являются тождественно истинными $(A \rightarrow B) \rightarrow ((A \rightarrow \neg B) \rightarrow \neg A)$.

7. С помощью метода резолюции установить истинность следующей секвенции: $A \rightarrow B, A \rightarrow \neg B \mid = \neg A$.

8. Проверить правильность логического рассуждения. При записи пользуйтесь предложенными буквами для символической записи рассуждений. Если завтра будет холодно (A), я надену теплое пальто (B), если рукав будет починен (C). Завтра будет холодно и рукав не будет починен. Следовательно, я не надену теплое пальто.

Контрольная работа 2.

Примерный вариант

1. Представить формулу в предваренной нормальной форме и в сколемовской нормальной форме. Выписать множество дизъюнктов:

$$\forall P(x) \vee \exists x P(x) \vee \forall x (P(x) \wedge \exists y Q(y))$$

2. Записать на языке предикатов: все студенты учатся; всякое N, делящееся на 12 делится на 2, 4 и 6. Построить и записать словами их отрицания.

3. Построить область истинности предиката: $P(x, y)$ определенного на \mathbf{R}^2 .

Запишите указанные высказывания. Какие из них истинны, а какие ложны:

$\forall x \forall y P(x, y)$; $\forall x \exists y P(x, y)$; $\exists x \forall y P(x, y)$;

$\forall y \exists x P(x, y)$; $\exists x \exists y P(x, y)$; $\exists y \forall x P(x, y)$?

$$P(x, y) = [x^2 - y \geq 9] \Leftrightarrow [x^2 < 16] \& [x + y > 10].$$

4. Доказать теорему $\forall x (P(x) \rightarrow P(f(x))) \mid - \forall x - P(x)$.
5. Преобразовать предложения в формулы, ответ на вопрос записать формулой, составить секвенцию и доказать ее с помощью метода резолюции:
 А1: Если пассажир сел в самолет, на который ему удалось купить билет, то пассажир думает, что самолет разобьется.
 А2: Если пассажир не сел ни в какой самолет или самолет не взлетел, то безопасность пассажира гарантируется.
 А3: Безопасность пассажира Васи не гарантируется.
 Вопрос: Кто думает, что безопасность пассажира Васи не гарантируется.

Тематика индивидуальных работ студентов

- 1) Формальная арифметика.
- 2) Теоремы Геделя о неполноте и непротиворечивости формальной арифметики.
- 3) Интуиционистская логика.
- 4) Многозначная логика.
- 5) Нечеткая логика.
- 6) Модальная логика.
- 7) Временные логики.
- 8) Предикатная логика.
- 9) Логики с новыми кванторами.
- 10) Алгоритмические логики.
- 11) Диофантовы множества.

2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

Для формирования базы освоения компетенций дисциплины студентам предлагается подготовиться по следующему перечню вопросов, выносимых на зачет.

Вопросы к зачету
1. Высказывания и логические операции.
2. Формулы алгебры высказываний и их равносильность.
3. Тавтологически-истинные (тавтологии), тавтологически-ложные (противоречия) и выполнимые формулы.
4. Теоремы о подстановке, о замене, о заключении.
5. Законы логики. Применение логики. Виды теорем.
6. Функции алгебры логики. Число булевых функций.
7. Формулы. Реализация функций алгебры логики формулами. Алгебра БФ. Равносильность формул.
8. Двойственные функции. Принцип двойственности.
9. Нормальные формы. Элементарные конъюнкции и дизъюнкции.

10. Совершенные нормальные формы. Способы построения совершенных нормальных форм.
11. Нормальные формы. Минимизация булевых функций.
12. Замкнутые классы функций.
13. Теорема Поста о полноте. Примеры функционально полных базисов.
14. Релейно-контактные схемы. Синтез, анализ и упрощение релейно-контактных схем. Схемы из функциональных элементов.
15. Использование тавтологий в математических доказательствах. Решение логических задач методами алгебры логики.
16. Понятие аксиоматической теории. Формальная аксиоматическая теория L исчисления высказываний.
17. Силлогизмы. Теорема дедукции.
18. Следствия их теоремы дедукции. Производные правила вывода. Доказательство некоторых законов логики.
19. Связь между выводимостью формул в исчислении высказываний и их тождественной истинностью в алгебре высказываний.
20. Алгоритмы Квайна и редукции проверки выводимости формулы в исчислении высказываний.
21. Резольвенты. Метод резолюций проверки выводимости формулы в исчислении высказываний. Хорновские дизъюнкты.
22. Проблема разрешимости формул в исчислении высказываний, непротиворечивость, полнота и независимость аксиом исчисления высказываний.
23. Предикаты. Область определения и область истинности предиката. Логические операции над предикатами.
24. Кванторные операции над предикатами. Связные и свободные переменные. Кванторные операции над предикатами. Связные и свободные переменные.
25. Формулы логики предикатов. Интерпретация формулы.
26. Общезначимость и выполнимость формул логики предикатов. Равносильность формул логики предикатов.
27. Предваренная нормальная форма.
28. Проблема разрешимости в логике предикатов..
29. Распознавания общезначимости формул в случае конечных областей.
30. Алгоритмы распознавания общезначимости для формул, содержащих в ПНФ кванторы одного типа. Применение языка логики предикатов.
31. Логический вывод в логике предикатов. Предваренная, сколемовская и клаузальная формы. Алгоритм получения клаузальной формы.
32. Метод резолюций в логике предикатов. Теорема Робинсона. Подстановка, композиция подстановок, унификатор. Алгоритм построения наиболее общего унификатора.
33. Хорновские дизъюнкты и метод резолюций на хорновских дизъюнктах.
34. Исчисление предикатов. Формулы. Аксиомы. Правила вывода. Доказательство в теории. Доказуемость.
35. Теорема дедукции в исчислении предикатов.

36. Проблемы непротиворечивости, полноты и разрешимости теории исчисления предикатов. Непротиворечивость исчисления предикатов.
37. Теории первого порядка. Язык первого порядка. Термы и формулы. Логические и специальные аксиомы. Правила вывода.
38. Примеры теорий первого порядка.
39. Интерпретация языка теории. Модель теории. Категоричность теории. Теория натуральных чисел.
40. Теоремы Геделя о неполноте и непротиворечивости. Смысл и значение теорем Геделя для практической информатики.

1. Критерии оценки выполнения индивидуального задания

6 баллов выставляется студенту, если работа выполнена самостоятельно; тема ИЗ раскрыта полностью. Студент подобрал необходимую литературу; выбрал только требуемую информацию, грамотно оформил отчет; при оформлении использовал только необходимые, относящиеся к теме схемы и примеры; ответил на дополнительные вопросы, показал свободное владение материалом.

От 4 до 5 баллов выставляется студенту, если работа выполнена самостоятельно, в целом правильно, но имеются некоторые неточности. Студент использовал мало литературных источников, ответил не на все дополнительные вопросы.

От 1 до 3 баллов выставляется студенту, если работа выполнена не полностью, тема не раскрыта, небрежное оформление. Студент плохо отвечает, с ошибками или вовсе не отвечает на дополнительные вопросы.

2. Критерии оценки выполнения проверочной работы

От 4 до 6 баллов выставляется студенту, если по итогам он решил правильно больше, чем половину заданий.

От 0 до 3 баллов выставляется студенту, если он решил правильно половину или менее, чем половину заданий.

3. Критерии оценки выполнения контрольной работы

От 8 до 15 баллов выставляется студенту, если по итогам он решил правильно больше, чем половину заданий.

От 0 до 7 баллов выставляется студенту, если он решил правильно половину или менее, чем половину заданий.

4. Критерии оценки знаний на зачете

Преподаватель в течение практических занятий проводит систематический контроль знаний студентов, оценивая решение индивидуальные задания и отчеты по лабораторным работам. Поэтому, если текущий рейтинг по дисциплине будет равен или превысит 55 баллов, студент может получить зачет по дисциплине без прохождения промежуточной аттестации. Ответ на зачете оценивается от 20 (минимум) до 40 баллов (максимум). Зачетный тест содержит 10-15 заданий на 40 баллов. Студент, набравший менее 20 баллов, получает в итоге за зачет 0 баллов.

Шкала оценивания компетенций:

Оценка в 100-балльной шкале	Оценка в 5-ти балльной шкале	Уровень сформированности компетенций
-----------------------------	------------------------------	--------------------------------------

0-54 баллов	неудовлетворительно (не зачтено)	недостаточный
55-69 баллов	удовлетворительно (зачтено)	базовый
70-85 баллов	хорошо (зачтено)	повышенный
86-100 баллов	отлично (зачтено)	

Критерии оценивания компетенций:

Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания компетенций		
	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ИОПК1.1 Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических наук.	Не обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математической логики.	Демонстрирует наличие фундаментальных знаний, полученных в области математической логики.	Демонстрирует глубокие фундаментальные знания, полученные в области математической логики.
Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания компетенций		
	Недостаточный уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ИОПК1.2 Демонстрирует умение использовать фундаментальные знания, полученные в области математических наук в профессиональной деятельности.	Испытывает серьезные затруднения при использовании фундаментальных знаний, полученных в области математической логики в профессиональной деятельности.	Использует фундаментальные знания, полученные в области математической логики в профессиональной деятельности.	Самостоятельно и грамотно использует фундаментальные знания, полученные в области математической логики в профессиональной деятельности, в том числе в новой или нестандартной ситуации.

Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины «Математическая логика»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основной формой изложения учебного материала по дисциплине «Математическая логика» являются лекции, причем в достаточно большом объеме. Это связано с тем, что в основе дискретной математики лежит особый математический аппарат, с помощью которого решаются довольно сложные и громоздкие задачи. По большому числу тем предусмотрены практические занятия, на которых происходит закрепление лекционного материала путем применения его к конкретным задачам.

Для успешного освоения дисциплины очень важно решение достаточно большого количества задач, как в аудитории, так и самостоятельно в качестве домашних заданий. Примеры решения задач разбираются на лекциях и практических занятиях, при необходимости по наиболее трудным темам проводятся дополнительные консультации. Основная цель решения задач – помочь усвоить фундаментальные понятия и основы дискретной математики. Для решения всех задач необходимо знать и понимать лекционный материал. Поэтому в процессе изучения дисциплины рекомендуется регулярное повторение пройденного лекционного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо дома еще раз проработать и при необходимости дополнять информацией, полученной на консультациях, практических занятиях или из учебной литературы.

Большое внимание должно быть уделено выполнению домашней работы. В качестве заданий для самостоятельной работы дома студентам предлагаются задачи, аналогичные разобранным на лекциях и практических занятиях или немного более сложные, которые являются результатом объединения нескольких базовых задач.

Для проверки и контроля усвоения теоретического материала, приобретенных практических навыков работы с аппаратом современной дискретной математики, в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации в виде контрольных и самостоятельных работ. Также проводятся консультации (при необходимости) по разбору заданий для самостоятельной работы, которые вызвали затруднения.

В конце курса изучения дисциплины студенты сдают экзамен. На экзамене студентам предлагаются экзаменационные билеты, каждый из которых включает в себя два теоретических вопроса и две задачи. На самостоятельную подготовку к экзамену выделяется 3 дня, во время подготовки к экзамену предусмотрена групповая консультация. Освоить вопросы, излагаемые в процессе изучения дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» самостоятельно студенту крайне сложно. Это связано со сложностью изучаемого материала и большим объемом курса. Поэтому посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных занятий в течение семестра сдать зачет и экзамен по итогам изучения дисциплины студенту практически невозможно.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине

Для самостоятельной работы особенно рекомендуется использовать учебную литературу. Также для подбора учебной литературы рекомендуется использовать широкий спектр интернет-ресурсов:

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»

(www.biblioclub.ru) - электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной и художественной литературе ведущих издательств (*регистрация в электронной библиотеке – только в сети

университета. После регистрации работа с системой возможна с любой точки доступа в Internet.).

Для самостоятельного подбора литературы в библиотеке ЯрГУ рекомендуется использовать:

1. Личный кабинет (http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_login.php) дает возможность получения on-line доступа к списку выданной в автоматизированном режиме литературы, просмотра и копирования электронных версий изданий сотрудников университета (учеб. и метод. пособия, тексты лекций и т.д.) Для работы в «Личном кабинете» необходимо зайти на сайт Научной библиотеки ЯрГУ с любой точки, имеющей доступ в Internet, в пункт меню «Электронный каталог»; пройти процедуру авторизации, выбрав вкладку «Авторизация», и заполнить представленные поля информации.
2. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ (http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php) содержит более 2500 полных текстов учебных и учебно-методических материалов по основным изучаемым дисциплинам, изданных в университете. Доступ в сети университета, либо по логину/паролю.
3. Электронная картотека «Книгообеспеченность» (http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_bookreq_find.php) раскрывает учебный фонд научной библиотеки ЯрГУ, предоставляет оперативную информацию о состоянии книгообеспеченности дисциплин основной и дополнительной литературой, а также цикла дисциплин и специальностей. Электронная картотека «Книгообеспеченность» доступна в сети университета и через Личный кабинет.