

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Высшая школа информационных технологий и информационных систем



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Математическая логика Б2.В.6

Направление подготовки: 230700.62 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в образовании

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Корнеева Н.Н.

Рецензент(ы):

Насрутдинов М.Ф.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Арсланов М. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Высшей школы информационных технологий и информационных систем:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 689515114

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, к.н. Корнеева Н.Н. Кафедра алгебры и математической логики отделение математики , Natalia.Korneeva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Главной целью освоения дисциплины (модуля) "Математическая логика" является формирование логической и математической культуры студента, базовая подготовка в области математической логики. В процессе обучения требуется дать студентам запас базовых знаний по основным разделам математической логики, сформировать знания, умения и навыки использования основных понятий математической логики.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.В.6 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 230700.62 Прикладная информатика и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина "Математическая логика" (Б2.В.6) входит в состав факультативной части математического и естественнонаучного цикла дисциплин учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 2 семестре.

Для успешного изучения математической логики необходимы знания и умения в объеме школьной программы по математике, общие понятия и факты из математического анализа, линейной алгебры. Освоение математической логики необходимо для эффективного использования возможностей современной вычислительной техники, изучения программирования и информатики.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1	способен использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия математической логики такие, как высказывание, логические операции, предикат, кванторы, нормальные формы, исчисление, вывод, непротиворечивость, полнота; формулировки утверждений, методы их доказательства.

2. должен уметь:

решать задачи из различных разделов математической логики, строить таблицы истинности, конъюнктивные и дизъюнктивные нормальные формы формул логики высказываний, записывать формулы логики предикатов и проверять их истинность на модели, строить пренексную нормальную форму формул логики предикатов, доказывать различные утверждения, строить выводы.

3. должен владеть:

математическим аппаратом математической логики, методами решения задач и доказательства утверждений в этой области.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

оперировать основными понятиями и решать стандартные задачи из различных разделов математической логики, доказывать утверждения.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Логика высказываний	2	1-4	4	6	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Исчисление высказываний	2	5-10	4	10	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Логика предикатов	2	11-14	4	8	0	домашнее задание
4.	Тема 4. Исчисление предикатов	2	15-17	4	6	0	домашнее задание
5.	Тема 5. Текущее тестирование	2	18	0	2	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			16	32	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Логика высказываний

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Высказывания. Логические операции. Формулы. Таблицы истинности. Нормальные формы. Общезначимые и выполнимые формулы. Выполнимое множество формул. Теорема компактности логики высказываний.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Решение задач на построение нормальных форм формул логики высказываний, проверку тождественной истинности, выполнимости, тождественной ложности формул логики высказываний.

Тема 2. Исчисление высказываний

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Аксиоматическая система исчисления высказываний. Доказуемость и выводимость. Теорема дедукции. Правила введения и удаления логических символов. Закон исключенного третьего. Непротиворечивость исчисления высказываний. Полнота исчисления высказываний.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Решение задач на доказательство формул в исчислении высказываний гильбертовского типа и решение задач на построение выводов в исчислении высказываний.

Тема 3. Логика предикатов

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Предикат. Кванторы. Свободные и связанные переменные. Термы, формулы. Сигнатура. Интерпретации. Модель. Общезначимые и выполнимые формулы. Пренексная нормальная форма.

практическое занятие (8 часа(ов)):

Решение задач на построение формул логики предикатов в различных математических моделях, проверку тождественной истинности, выполнимости и тождественной ложности формул логики предикатов, проверку эквивалентности двух заданных формул логики предикатов, построение пренексной нормальной формы формулы логики предикатов.

Тема 4. Исчисление предикатов

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Доказуемость и выводимость. Теорема дедукции исчисления предикатов. Непротиворечивость и полнота исчисления предикатов.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Решение задач на проверку доказуемости формул исчисления предикатов, проверку по двум формулам исчисления предикатов, является ли одна из них логическим следствием другой.

Тема 5. Текущее тестирование

практическое занятие (2 часа(ов)):

1. Какие из приведенных утверждений истинны, если $A \leftrightarrow B$ тождественно истинная формула? $A \rightarrow B$ тождественно ложная формула? 2. Справедлива ли следующая выводимость $C \rightarrow D, D \rightarrow ? B, A \rightarrow B \vdash A \rightarrow ? B$? 3. Формула логики предикатов $\forall x \exists y A(x,y) \rightarrow \forall x A(x,x)$ 4. Пренексной нормальной формой формулы $\forall x \exists y A(x,y) \wedge \forall x \exists y B(x,y)$ является формула 5. Формула $(A \rightarrow B) \wedge (?A \vee ?B) \wedge (B \rightarrow ?C) \rightarrow ?A \vee ?B$ является 6. Дана модель $\langle N; S^3 \rangle$, где $S(x,y,z) \leftrightarrow x+y=z$ Формула $\exists y S(x,x,y)$ истина тогда и только тогда, когда 7. Формула логики предикатов $\forall x A(x) \rightarrow \forall x B(x)$ эквивалентна

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Логика высказываний	2	1-4	подготовка домашнего		

задания

8

домашнее
задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Исчисление высказываний	2	5-10	подготовка домашнего задания	24	домашнее задание
3.	Тема 3. Логика предикатов	2	11-14	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
4.	Тема 4. Исчисление предикатов	2	15-17	подготовка домашнего задания	12	домашнее задание
5.	Тема 5. Текущее тестирование	2	18	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				60	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

активные и интерактивные формы: лекции, практические занятия, контрольные работы экзамен;

дистанционные образовательные технологии.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Логика высказываний

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи на построение таблиц истинности формул логики высказываний и построение нормальных форм формул

Тема 2. Исчисление высказываний

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи на доказательство формул логики высказываний и построение выводов, используя правила введения и удаления логических символов, закон исключенного третьего, закон противоречия.

Тема 3. Логика предикатов

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи на запись формулы логики предикатов, построение пренексной нормальной формы формулы логики предикатов.

Тема 4. Исчисление предикатов

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи на проверку доказуемости формул логики предикатов.

Тема 5. Текущее тестирование

контрольная работа , примерные вопросы:

Какие из приведенных утверждений истинны, если A ? тождественно истинная, B ? тождественно ложная формулы Справедлива ли следующая выводимость $C \rightarrow D, D \rightarrow ? B, A \rightarrow B \vdash C \rightarrow A \rightarrow B$ Формула логики предикатов $\forall x \exists y A(x,y) \rightarrow \forall x A(x,x)$ Пренексной нормальной формой формулы $\forall x \exists y A(x,y) \wedge \forall x \exists y B(x,y)$ является формула Формула $(A \rightarrow B) \wedge (?A \wedge ?B) \wedge (B \rightarrow ?C) \rightarrow ?A \wedge ?B$ является Дана модель $\langle N; S^3 \rangle$, где $S(x,y,z) \leftrightarrow x+y=z$ Формула $\exists y S(x,x,y)$ истина тогда и только тогда, когда Формула логики предикатов $\forall x A(x) \rightarrow \forall x B(x)$ эквивалентна

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Приложение 1. Вопросы

1. Высказывания, логические операции, формулы. Общезначимые и выполнимые формулы.
2. Эквивалентные формулы логики высказываний.
3. Выполнимое множество формул. Теорема компактности логики высказываний.
4. Аксиомы и правила вывода исчисления высказываний. Доказуемые и выводимые формулы. Примеры доказуемых формул.
5. Теорема дедукции исчисления высказываний.
6. Правила введения и удаления логических символов.
7. Закон исключенного третьего.
8. Непротиворечивость исчисления высказываний.
9. Полнота исчисления высказываний.
10. Равносильные формулы исчисления высказываний.
11. Предикаты, кванторы, свободные и связанные переменные, термы, формулы. Сигнатура, интерпретация, модель. Общезначимые и выполнимые формулы.
12. Эквивалентные формулы логики предикатов.
13. Пренексная нормальная форма формулы логики предикатов. Теорема о существовании пренексной нормальной формы.
14. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Доказуемые и выводимые формулы.
15. Теорема дедукции исчисления предикатов.
16. Непротиворечивость исчисления предикатов.
17. Полнота исчисления предикатов. Формулировка теоремы Геделя о существовании модели.

7.1. Основная литература:

1. Математическая логика: Учебное пособие / В.И. Игошин. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 399 с.: 60x90 1/16 + CD-ROM. - (Высшее образование). (переплет, cd rom) ISBN 978-5-16-005204-5, 1000 экз. <http://znanium.com/bookread.php?book=242738>
2. Логика: Учебное пособие / В.К. Батулин. - М.: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2012. - 96 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-90555-406-3, <http://znanium.com/bookread.php?book=262207>
3. Введение в логику: Учебник / В.А. Бочаров, В.И. Маркин. - 2-е изд., доп. и испр. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 560 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0465-7, <http://znanium.com/bookread.php?book=264965>

7.2. Дополнительная литература:

4. Клини, Стивен Коул. Математическая логика / С. К. Клини; пер. с англ. Ю. А. Гастева; под ред. Г. Е. Минца; предисл. Ю. А. Гастева и Г. Е. Минца. ?Изд. 4-е. ?Москва: URSS: ЛКИ, 2008. ?480 с.;
5. Успенский В.А.

Вводный курс математической логики. - 2-е изд. - М.:Физматлит, 2007. - 128
с.<http://e.lanbook.com/view/book/2355/>

7.3. Интернет-ресурсы:

Арсланов М.М., Калимуллин И.Ш. Элементы математической логики -
http://old.kpfu.ru/f5/k2/bin_files/logika!13.pdf

Герасимов А.С. Курс математической логики и теории вычислимости -
<http://e.lanbook.com/view/book/50159/>

Игошин В.И. Математическая логика - <http://znanium.com/bookread.php?book=242738>

Корнеева Н.Н. Основания математики: исчисления высказываний и предикатов -
http://libweb.ksu.ru/ebooks/50-ITIS/50_006_A5-000446.pdf

Лавров И.А., Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов - <http://e.lanbook.com/view/book/2242/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Математическая логика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Аудитории для лекций и практических занятий. Рекомендованная для освоения курса литература, компьютеры.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 230700.62 "Прикладная информатика" и профилю подготовки Прикладная информатика в образовании .

Автор(ы):

Корнеева Н.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Насрутдинов М.Ф. _____

"__" _____ 201__ г.