

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра алгебры и
математической логики
(АиМЛ_ФМиИ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра алгебры и
математической логики
(АиМЛ_ФМиИ)**

наименование кафедры

Левчук В.М.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НЕСТАНДАРТНЫЕ ЛОГИКИ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 Нестандартные логики

Направление подготовки / 01.04.01 Математика Магистерская
специальность программа 01.04.01.02 Алгебра, логика и
дискретная математика

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

010000 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 01.04.01 Математика Магистерская программа 01.04.01.02

Алгебра, логика и дискретная математика

Программу
составили

Доктор физико-математических наук, Профессор,
Рыбаков Владимир Владимирович

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины «Нестандартные логики» является знакомство студентов с:

- основами некоторых неклассических логик: паранепротиворечивых, суперинтуиционистских и мономодальных,
- элементами теории доказательств,
- методами исследования, применяемыми в современной математике,
- современным состоянием и основными задачами и проблемами в указанной области,
- со связями между теорией нестандартных дедуктивных систем и прикладными задачами, возникающими в различных областях практики.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины «Нестандартные логики» являются:

- дать навыки работы с формальными логическими системами,
- познакомить их с наиболее активно разрабатываемыми областями современной логики,
- изучить реляционную семантику некоторых нестандартных логик,
- усвоить основные результаты в изучаемой области и постановки задач.

Дипломированный специалист в математической области должен знать основные классы логических систем (классические и неклассические) и их свойства, иметь достаточно полное представление о возможностях применения средств математической логики в различных областях науки и практики, уметь в научных исследованиях и разработках использовать методы математической логики.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-1:Способен применять в научно-исследовательской деятельности знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	
Уровень 1	Какие исследовательские вопросы стоят в рамках данной

	дисциплины знания.
Уровень 1	Самостоятельно освоить темы дисциплины, углубляющие и детализирующие содержание лекционных и семинарских занятий.
Уровень 1	Методами решения задач и проблем, входящими в рамки данной дисциплины.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

При изучении дисциплины студентам достаточно владеть основными понятиями стандартных курсов:

- алгебры (используемые разделы: алгебраические системы, универсальные алгебры, алгебра множеств, отношения, специальные классы отношений, частично упорядоченное множество),
- математической логики (используемые разделы: алгебра высказываний, исчисление высказываний, теория алгоритмов),
- дискретной математики (используемые разделы: алгебра высказываний, исчисление высказываний, основы теории графов, элементы теории множеств).

Данная дисциплина может быть полезна при освоении курсов теоретического программирования, информатики, реляционные базы данных, знакомстве с основными задачами искусственного интеллекта.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1,06 (38)	1,06 (38)
занятия лекционного типа	0,53 (19)	0,53 (19)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,53 (19)	0,53 (19)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,94 (70)	1,94 (70)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Модуль I.	6	6	0	20	ПК-1
2	Модуль II.	6	6	0	28	ПК-1
3	Модуль III.	3	3	0	8	ПК-1
4	Модуль IV.	4	4	0	14	ПК-1
Всего		19	19	0	70	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Возникновение формальной логики. Периодизация истории логических исследований. Учёные, внесшие значительный вклад в развитие логики. Возникновение математической логики. Логические связи, модальности. Критика классической логики. Гильбертовский формализм. Определение формального языка. Правила вывода, вывод. Формальное исчисление, доказательство. Позитивная логика. Теорема дедукции.</p>	2	0	0
2	1	<p>Важнейшие доказуемые секвенции. Доказуемые правила вывода. Отношение формальной эквивалентности и его свойства. Важнейшие эквивалентности позитивной логики. Теорема о замене эквивалентных. Расширение позитивной логики с помощью константы “абсурда”. Связь доказуемых формул логики Иоганссона и позитивной логики. Непротиворечивость логики Иоганссона. Версии логики Иоганссона. Основные теоремы логики Иоганссона. Трансляция логик Иоганссона, эквивалентность версий логик Иоганссона.</p>	2	0	0

3	1	<p>Классическая позитивная логика, её эквивалентности. Различные аксиоматизации классической позитивной логики. Нормальная форма формул классической позитивной логики. Семантическая характеристика классической позитивной логики. Наименьшая нормальная модальная логика К. Теорема дедукции для этой логики. Свойства отношения эквивалентности логики К. Важнейшие нормальные расширения логики К. Теоремы дедукции для этих логик. Модальности логик S4, S5. Логика Гейтинга. Основные суперинтуиционистские логики. Основные нормальные модальные логики. Временные логики. Теорема дедукции для временных логик.</p>	2	0	0
---	---	--	---	---	---

4	2	<p>Определение фрейма и модели Крипке для модальных логик. Вычисление значений истинности формул на модели. Модальные теории. Совместное множество формул. Канонические модели. Характеристические модели и характеристические классы фреймов для логик. Определение фрейма и модели Крипке для суперинтуиционистских логик. Вычисление значений истинности формул на модели. Канонические модели. Характеристические модели и характеристические классы фреймов для логик.</p>	2	0	0
---	---	---	---	---	---

5	2	<p>Определение фрейма и модели Крипке для модальных логик. Вычисление значений истинности формул на модели. Модальные теории. Совместное множество формул. Канонические модели. Характеристические модели и характеристические классы фреймов для логик. Определение фрейма и модели Крипке для суперинтуиционистских логик. Вычисление значений истинности формул на модели. Канонические модели. Характеристические модели и характеристические классы фреймов для логик.</p>	2	0	0
6	2	<p>Модальные расширения В, D, K4.1, K4.2, K4.3, S4.1, S4.2, S4.3. Теорема полноты для указанных логик. Способы построения n-характеристических моделей Крипке. Свойства указанных моделей.</p>	2	0	0

7	3	Свойства отношения эквивалентности. Согласованность отношений эквивалентности с операциями. Задание операций на фактормножестве по отношению эквивалентности. Задание отношения порядка на фактормножестве. Свойства отношения порядка.	3	0	0
8	4	Правила Харопа, Леммона-Скотта, обобщённое правило Леммона-Скотта, правило Минца. Определение трансляции Гёделя-Маккинси-Тарского, свойства трансляции Гёделя-Маккинси-Тарского.	2	0	0
9	4	Трансляции правил Харопа, Леммона-Скотта, обобщённого правила Леммона-Скотта, правила Минца.	2	0	0
Итого			10	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Возникновение формальной логики. Периодизация истории логических исследований. Учёные, внесшие значительный вклад в развитие логики. Возникновение математической логики. Логические связки, модальности. Критика классической логики. Гильбертовский формализм. Определение формального языка. Правила вывода, вывод. Формальное исчисление, доказательство. Позитивная логика. Теорема дедукции.</p>	2	0	0
2	1	<p>Важнейшие доказуемые секвенции. Доказуемые правила вывода. Отношение формальной эквивалентности и его свойства. Важнейшие эквивалентности позитивной логики. Теорема о замене эквивалентных. Расширение позитивной логики с помощью константы “абсурда”. Связь доказуемых формул логики Иоганссона и позитивной логики. Непротиворечивость логики Иоганссона. Версии логики Иоганссона. Основные теоремы логики Иоганссона. Трансляция логик Иоганссона, эквивалентность версий логик Иоганссона.</p>	2	0	0

3	1	<p>Классическая позитивная логика, её эквивалентности. Различные аксиоматизации классической позитивной логики. Нормальная форма формул классической позитивной логики. Семантическая характеристика классической позитивной логики. Наименьшая нормальная модальная логика К. Теорема дедукции для этой логики. Свойства отношения эквивалентности логики К. Важнейшие нормальные расширения логики К. Теоремы дедукции для этих логик. Модальности логик S4, S5. Логика Гейтинга. Основные суперинтуиционистские логики. Основные нормальные модальные логики. Временные логики. Теорема дедукции для временных логик.</p>	2	0	0
---	---	--	---	---	---

4	2	<p>Определение фрейма и модели Крипке для модальных логик. Вычисление значений истинности формул на модели. Модальные теории. Совместное множество формул. Канонические модели. Характеристические модели и характеристические классы фреймов для логик.</p> <p>Определение фрейма и модели Крипке для суперинтуиционистских логик. Вычисление значений истинности формул на модели. Канонические модели. Характеристические модели и характеристические классы фреймов для логик.</p>	2	0	0
5	2	<p>Определение фрейма и модели Крипке для модальных логик. Вычисление значений истинности формул на модели. Модальные теории. Совместное множество формул. Канонические модели. Характеристические модели и характеристические классы фреймов для логик.</p> <p>Определение фрейма и модели Крипке для суперинтуиционистских логик. Вычисление значений истинности формул на модели. Канонические модели. Характеристические модели и характеристические классы фреймов для логик.</p>	2	0	0

6	2	Модальные расширения В, D, K4.1, K4.2, K4.3, S4.1, S4.2, S4.3. Теорема полноты для указанных логик. Способы построения n-характеристических моделей Крипке. Свойства указанных моделей.	2	0	0
7	3	Свойства отношения эквивалентности. Согласованность отношений эквивалентности с операциями. Задание операций на фактормножестве по отношению эквивалентности. Задание отношения порядка на фактормножестве. Свойства отношения порядка.	3	0	0
8	4	Правила Харопа, Леммона-Скотта, обобщённое правило Леммона-Скотта, правило Минца. Определение трансляции Гёделя-Маккинси-Тарского, свойства трансляции Гёделя-Маккинси-Тарского.	2	0	0
9	4	Трансляции правил Харопа, Леммона-Скотта, обобщённого правила Леммона-Скотта, правила Минца.	2	0	0
Всего			10	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лавров И. А., Максимова Л. Л.	Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов: учеб. пособие	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лавров И. А., Максимова Л. Л.	Математическая логика: учебное пособие для вузов по техническим и естественно-научным специальностям	Москва, 2006
Л1.2	Ивлев Ю. В.	Модальная логика: монография	Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1991
Л1.3	Ершов Ю. Л., Палютин Е. А.	Математическая логика: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2005
Л1.4	Одинцов С. П.	Конструктивные отрицания и паранепротиворечивость: автореферат диссертации ... доктора физико-математических наук	Новосибирск: Б. и., 2007
Л1.5	Успенский В. А., Верещагин Н. К., Плиско В. Е.	Вводный курс математической логики	Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2007
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Колмогоров А. Н., Драгалин А. Г.	Введение в математическую логику: учебное пособие для математических специальностей вузов	Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1982

Л2.2	Мальцев А. И.	Алгебраические системы: монография	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1970
Л2.3	Новиков П. С.	Элементы математической логики: монография	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1973
Л2.4	Слинин Я. А.	Современная модальная логика. Развитие теории алетических модальностей (1920-1960 гг.): монография	Ленинград: Издательство Ленинградского университета, 1976
Л2.5	Фейс Р.	Модальная логика: перевод с английского	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1974
Л2.6	Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А.	Сборник задач по дискретной математике: учебное пособие для студентов вузов по специальности "Прикладная математика"	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1977
Л2.7	Клини С. К., Минц Г. Е.	Математическая логика: пер. с англ.	Москва: Мир, 1973
Л2.8	Мендельсон Э., Адян С. И.	Введение в математическую логику: пер. с англ.	Москва: Наука, 1971
Л2.9	Непейвода Н.Н.	Прикладная логика: учеб. пособие для студентов вузов	Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета, 2000
Л2.10	Кон П. М., Курош А. Г.	Универсальная алгебра: перевод с английского	Москва: Мир, 1968
Л2.11	Тейз А., Грибомон П., Луи Ж., Снийерс Д., Водон П., Гоше П., Грегуар Э., Санчес Э., Дельсарт Ф., Пермяков П. П., Гаврилов Г. П.	Логический подход к искусственному интеллекту. От классической логики к логическому программированию	Москва: Мир, 1990
Л2.12	Курош А.Г.	Курс высшей алгебры: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений	, 2006
Л2.13	Курош А. Г.	Лекции по общей алгебре: учебник	Москва: Лань, 2007
Л2.14	Глухов М. М., Козлитин О. А., Шишков А. Б., Шапошников В. А.	Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов	Москва: Лань, 2008
6.3. Методические разработки			

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Лавров И. А., Максимова Л. Л.	Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов: учеб. пособие	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Н.К. Верещагин, А. Шень. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 1. Начала теории множеств. — 4-е изд., доп. — М.: МЦНМО, 2012. — 112 с. ISBN 978-5-4439-0012-4	https://www.mccme.ru/free-books/shen/shen-logic-part1-2.pdf
----	--	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа предусматривает два вида деятельности магистранта: изучение теоретического курса и решение задач. Изучение теоретического курса предполагает подготовку реферата по источникам, представленным в списке литературы.

Комплекты задач выдаются преподавателем, ведущим практические занятия.

Проверяются во время последующих практических занятий в рамках контроля самостоятельных работ.

Экзамен проводится в устной форме по всем темам курса. Необходимо подготовить ответ на вопросы билета и представить его преподавателю, а также ответить на вопросы.

Форма промежуточного контроля письменная.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

– 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.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Пакет Microsoft Office, ОС Windows XP/7/8/10, браузер Google Chrome/Opera/Mozilla Firefox,
9.1.2	информационные справочные системы: google.com, yandex.ru и т.д.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Не требуется.
-------	---------------

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий требуется оборудованная доской аудитория.