

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.01.01 Нестандартные логики

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.04.01 Математика

---

Направленность (профиль)

01.04.01.02 Алгебра, логика и дискретная математика

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2021

---

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

Доктор физико-математических наук, Профессор, Рыбаков Владимир

Владимирович

должность, инициалы, фамилия

## 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен применять в научно-исследовательской деятельности знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий</b>	
ПК-1.1: Обладает достаточными фундаментальными теоретическими и практическими знаниями математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий для проведения в конкретной	Какие исследовательские вопросы стоят в рамках данной дисциплины Самостоятельно освоить темы дисциплины, углубляющие и детализирующие содержание лекционных и семинарских занятий Методами решения задач и проблем, входящими в рамки данной дисциплины

области профессиональной деятельности	
ПК-1.2: Решает научные задачи в соответствии с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой	<p>Основные теории становления и методы изучаемой дисциплины</p> <p>Применять знания и методы к решению задач в научно-исследовательской деятельности</p> <p>Основными методами и программными продуктами для достижения поставленной цели</p>

#### **1.4 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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,06 (38)</b>	
занятия лекционного типа	0,53 (19)	
практические занятия	0,53 (19)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,94 (70)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Модуль I.</b>									
	1. 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.	2							

<p>2. Важнейшие доказуемые секвенции. Доказуемые правила вывода. Отношение формальной эквивалентности и его свойства. Важнейшие эквивалентности позитивной логики. Теорема о замене эквивалентных.</p> <p>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							
<p>3. 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 K. Теорема дедукции для этой логики. Свойства отношения эквивалентности логики K. Важнейшие нормальные расширения логики K. 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							

<p>4. 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.</p> <p>Определение формального языка. Правила вывода, вывод. Формальное исчисление, доказательство. Позитивная логика. Теорема дедукции.</p>			2					
<p>5. Важнейшие доказуемые секвенции. Доказуемые правила вывода. Отношение формальной эквивалентности и его свойства. Важнейшие эквивалентности позитивной логики. Теорема о замене эквивалентных.</p> <p>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					



<p>6. 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 K. Теорема дедукции для этой логики. Свойства отношения эквивалентности логики K. Важнейшие нормальные расширения логики K. 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					
7. Модуль I.							20	
<b>2. Модуль II.</b>								
<p>1. 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							

<p>2. 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							
<p>3. Модальные расширения B, 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							
<p>4. 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					

5. 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.			2					
6. 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					
7. Модуль II.							28	
<b>3. Модуль III.</b>								
1. Свойства отношения эквивалентности. Согласованность отношений эквивалентности с операциями. Задание операций на фактор-множестве по отношению эквивалентности. Задание отношения порядка на фактормножестве. Свойства отношения порядка.	3							
2. Свойства отношения эквивалентности. Согласованность отношений эквивалентности с операциями. Задание операций на фактор-множестве по отношению эквивалентности. Задание отношения порядка на фактормножестве. Свойства отношения порядка.			3					
3. Модуль III.							8	
<b>4. Модуль IV.</b>								

1. Правила Харопа, Леммона-Скотта, обобщённое правило Леммона-Скотта, правило Минца. Определение трансляции Гёделя-Маккинси-Тарского, свойства трансляции Гёделя-Маккинси-Тарского.	2							
2. Трансляции правил Харопа, Леммона-Скотта, обобщённого правила Леммона-Скотта, правила Минца.	2							
3. Правила Харопа, Леммона-Скотта, обобщённое правило Леммона-Скотта, правило Минца. Определение трансляции Гёделя-Маккинси-Тарского, свойства трансляции Гёделя-Маккинси-Тарского.			2					
4. Трансляции правил Харопа, Леммона-Скотта, обобщённого правила Леммона-Скотта, правила Минца.			2					
5. Модуль IV.							14	
Всего	19		19				70	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Лавров И. А., Максимова Л. Л. Математическая логика: учебное пособие для вузов по техническим и естественно-научным специальностям(Москва).
2. Ивлев Ю. В. Модальная логика: монография(Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова).
3. Ершов Ю. Л., Палютин Е. А. Математическая логика: учебное пособие (Санкт-Петербург: Лань).
4. Одинцов С. П. Конструктивные отрицания и паранепротиворечивость: автореферат диссертации ... доктора физико-математических наук (Новосибирск: Б. и.).
5. Успенский В. А., Верещагин Н. К., Плиско В. Е. Вводный курс математической логики(Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ)).
6. Колмогоров А. Н., Драгалин А. Г. Введение в математическую логику: учебное пособие для математических специальностей вузов(Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова).
7. Мальцев А. И. Алгебраические системы: монография(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
8. Новиков П. С. Элементы математической логики: монография(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
9. Слинин Я. А. Современная модальная логика. Развитие теории алетических модальностей (1920-1960 гг.): монография(Ленинград: Издательство Ленинградского университета).
10. Фейс Р. Модальная логика: перевод с английского(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
11. 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.).
12. Клини С. К., Минц Г. Е. Математическая логика: пер. с англ.(Москва: Мир).
13. Мендельсон Э., Адян С. И. Введение в математическую логику: пер. с англ.(Москва: Наука).
14. Непейвода Н.Н. Прикладная логика: учеб. пособие для студентов вузов (Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета).
15. Кон П. М., Курош А. Г. Универсальная алгебра: перевод с английского (Москва: Мир).
16. 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).
17. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений().
18. Курош А. Г. Лекции по общей алгебре: учебник(Москва: Лань).

19. 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).
20. Лавров И. А., Максимова Л. Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов: учеб. пособие(Москва: ФИЗМАТЛИТ).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

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

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Для самостоятельной работы у студентов должен быть доступ к электронному каталогу НБ СФУ.

**5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

Для проведения занятий требуется оборудованная доской аудитория.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.