

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный педагогический университет»  
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

## **ТЕОРИЯ ГРАФОВ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Код, направление подготовки  
(специальности):

01.03.04 Прикладная математика

Профиль (направленность):

Математическое моделирование и обра-  
ботка данных

Форма контроля в семестре, в том  
числе курсовая работа  
зачет с оценкой 4

Квалификация:  
бакалавр

Форма обучения:  
очная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):  
108 / 3

Программу составил:

Кислицин А.В., доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент

Программа подготовлена на основании учебного плана в составе ОПОП

01.03.04 Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных  
утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от «27» мая 2019 г., протокол  
№ 8.

Программа утверждена:

на заседании кафедры алгебры и методики обучения математике

Протокол от «26» февраля 2019 г. № 6

Срок действия программы: 2019 – 2023 гг.

Зав. кафедрой: доцент Исаев И.М., канд. физ.-мат. наук, доцент

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: изучение основ математической логики, научить студента пользоваться символикой математической логики и познакомить его с аксиоматическим методом в математике, изучение основ теории графов.

Задачи:

- изложить алгебру высказываний;
- познакомить студента с приложениями алгебры высказываний (логические рассуждения и решение логических задач, теория множеств, релейно-контактные схемы);
- изложить исчисление высказываний;
- познакомить студента с алгебраическими системами и с алгеброй предикатов, доказать теорему о предварённой нормальной форме для формул алгебры предикатов;
- познакомить студента с исчислением предикатов;
- познакомить студента с теоремой Эйлера о плоских графах, ее следствиями, двудольными графами, критерием эйлеровости графа и теоремой Дирака о гамильтоновых графах;
- изучить свойства деревьев и теорема Кэли о числе помеченных деревьев фиксированного порядка;
- рассмотреть экстремальные задачи, алгоритм Краскала, задачу о четырех красках;
- рассмотреть потоки в сетях теорема Холла о представителях.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

### 2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

математика;  
вводный курс математики.

### 2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

современные вопросы информатики

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-1. Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-1. Способность применять знание фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике.

ОПК-2. Способность обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем.

## 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ

Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИУК - 1.1. Ставит и анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знает: булевы функции, приложения алгебры высказываний к релейно-контактным схемам, к логическим рассуждениям, исчисление высказываний, основные понятия об алгебраических системах, алгебру предикатов, основные понятия теории графов (связность, планарность, гамильтоновость), формулировки основных теорем курса.
ИОПК-1.1. Демонстрирует знания основ фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин	

ИОПК 2.1. обоснованно выбирает для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели	<p>Умеет: находить СДФН и СКНФ, применять алгебру высказываний к логическим рассуждениям и к релейно-контактным схемам, решать логические задачи с помощью алгебры высказываний, приводить формулы логики предикатов к нормальному виду, доказывать теоремы Эйлера о планарности графа и эйлеровости графа, теорему Дирака (критерий гамильтоновости), теорему Кэли о числе помеченных деревьев, различные критерии того, что граф является деревом, применять алгоритм Краскала и алгоритм Флери.</p> <p>Владеет: математическим аппаратом для решения поставленных задач, владеть способностью применять соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность.</p>
---	--

### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Профиль (направленность)	Семестр	Всего часов	Количество часов по видам учебной работы				
			Лек.	Практ.	КСР	Сам. работа	Зачет
Математическое моделирование и обработка данных	4	108	18	30	4	56	
Итого		108	48	30	4	56	

### 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов		
			Лекц.	Практ.	Сам. работа
<b>Семестр 2</b>					
<i>Раздел 1. Элементы математической логики</i>					
1.1.	Алгебра высказываний	Высказывания и логические операции. Логические формулы. Высказывания и логические операции. Истинность высказываний. Равносильность формул алгебры высказываний. Основные равносильности алгебры высказываний. Доказательство и опровержение равносильности высказываний. Преобразование формул алгебры высказываний. Закон двойственности. Нормальные формы формул алгебры высказываний. Приложение алгебры высказываний. Релейно-контактные схемы.	6	8	15
1.2.	Логика предикатов	Предикаты и кванторы. Свободные и связанные переменные. Общие и частные утверждения. Истинность и ложность	4	8	15

		высказываний с кванторами. Множество. Подмножество. Равенство множеств. Операции над множествами. Множество истинности предиката. Выполнимость и общезначимость формул исчисления предикатов. Кванторные законы логики. Предваренная нормальная форма формул исчисления предикатов/			
<i>Раздел 2. Элементы теории графов</i>					
2.1.	Плоские графы	Основные понятия теории графов. Плоские графы. Теорема Эйлера. Двудольные графы. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы. Деревья.	4	8	15
2.2.	Некоторые задачи теории графов	Оценка числа графов. Раскраска графов. Экстремальные задачи теории графов. Задача о четырех красках. Алгоритм Краскала. Теорема о целочисленности. Потoki в сетях. Прикладные задачи теории графов.	4	6	15
	Зачет		0	0	0
	<b>Итого</b>		<b>18</b>	<b>30</b>	<b>60</b>

## 7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ:

Не предусмотрена.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Приложение 1.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

### 9.1. Рекомендуемая литература: Приложение 2.

### 9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Ткаченко С. В. Математическая логика: учеб. пособие [Электронный ресурс]/ А.С. Сысоев, С.В. Ткаченко. - Липецк : ЛГТУ, 2013. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/302166>

### 9.3. Перечень программного обеспечения:

1. Пакет Microsoft Office.
2. Пакет LibreOffice.
3. Пакет OpenOffice.org.
4. Операционная система семейства Windows.
5. Операционная система Linux.
6. Интернет браузер.
7. Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu.
8. Медиа проигрыватель.
9. Программа 7zip
10. Пакет Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows
11. Редактор изображений Gimp.

### 9.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: Приложение 3

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
3. Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:**

1. Работать с рекомендованной лектором учебно-методической литературой.
2. Посещение лекционных и практических занятий не является достаточным условием усвоения курса. Необходима активная самостоятельная работа.
3. При подготовке к очередному лекционному занятию следует в целом восстановить (повторить) материал предыдущей лекции (по собственным записям или по соответствующему учебнику). Такой уровень усвоения материала подразумевает знание определений основных понятий и формулировок основных утверждений. Желательно также заполнить пробелы предыдущей лекции: ответить на поставленные во время ее чтения вопросы; выполнить упражнения; восстановить доказательства или их фрагменты утверждений.

*Методические рекомендации обучающимся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)*

Специальные условия обучения в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» определены «Положением об инклюзивном образовании» (утверждено приказом ректора от 25.12.2015 г. № 312/1п). Данным положением предусмотрено заполнение студентом при зачислении в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» анкеты «Определение потребностей обучающихся в создании специальных условий обучения», в которой указываются потребности лица в организации доступной социально-образовательной среды и помощи в освоении образовательной программы.

Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения по дисциплине. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, могут быть обеспечены специальные условия. При необходимости лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения заданий по самостоятельной работе.

Студент с ограниченными возможностями здоровья обязан:

- выполнять требования программы дисциплины;
- сообщить преподавателю о наличии у него ограниченных возможностей здоровья и необходимости создания для него специальных условий.

Список литературы

Код: 01.03.04

Направление: Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных

Программа: ПМ01.03.04\_2019.plx

Дисциплина: Теория графов и математическая логика

Кафедра: Алгебры и методики обучения математике

Тип	Книга	Количество
Основная	Лавров И. А. Математическая логика: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по техническим и естественно-научным специальностям / И. А. Лавров ; под ред. Л. Л. Максимовой. - М.: Академия, 2006. - 240 с.: ил.	15
Основная	Пайсон Б. Д. Математическая логика: учебное пособие для студентов математических специальностей педагогических вузов / Б. Д. Пайсон ; Барнаулский государственный педагогический университет. - Барнаул, 2006. - 167 с.	43
Дополнительная	Балюкевич Э. Л. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. Л. Балюкевич, Л. Ф. Ковалева. - Москва: Евразийский открытый институт, 2009. - 188 с.	9999
Дополнительная	Ершов Ю. Л. Математическая логика: учебное пособие для студентов математических специальностей вузов / Ю. Л. Ершов, Е. А. Палютин. - СПб.: Лань, 2005. - 336 с.	20
Дополнительная	Игошин В. И. Задачник-практикум по математической логике: учебное пособие для студентов-заочников физико-математических факультетов педагогических институтов / В. И. Игошин ; Московский государственный заочный педагогический институт. - Москва: Просвещение, 1986. - 159 с.	97
Дополнительная	Игошин В. И. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие для студентов [технических, педагогических] вузов / В. И. Игошин. - М.: Академия, 2008. - 447 с.: ил.	21
Дополнительная	Кислицин А. В. Приложения алгебры высказываний в математической логике [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. В. Кислицин, М. Л. Малинина ; Алтайский государственный педагогический университет. - Барнаул: АлтГПУ, 2018. - 67 с.: ил.	9999
Дополнительная	Кислицин А. В. Приложения алгебры высказываний в математической логике: учебно-методическое пособие / А. В. Кислицин, М. Л. Малинина ; Алтайский государственный педагогический университет. - Барнаул: АлтГПУ, 2018. - 67 с.: ил.	20
Дополнительная	Лавров И. Н. Задачи по теории множеств, математической логике, теории алгоритмов: [учебное пособие для математических факультетов университетов, педагогических институтов, технических вузов] / И. Н. Лавров, Л. Л. Максимова. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 255 с.	25
Дополнительная	Лихтарников Л. М. Математическая логика: курс лекций: задачник-практикум и решения: учебное пособие [для студентов университетов и педагогических вузов] / Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. - СПб: Лань, 2008. - 276 с.	25
Дополнительная	Чеботарёв С. В. Элементы дискретной математики: учебное пособие [для студентов 1 курса физического факультета] / С. В. Чеботарев ; Барнаулский государственный педагогический университет. - Барнаул, 2005. - 175 с.: ил.	10

Согласовано:

Преподаватель \_\_\_\_\_ (подпись, И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись, И.О. Фамилия)

Отдел книгообеспеченности НПБ АлтГПУ \_\_\_\_\_ (подпись, И.О. Фамилия)