



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

 Р.И. Дремлюга

« 24 » июня 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»
(факультатив)
направления 09.04.03 Прикладная информатика
Магистерская программа «Искусственный интеллект и большие данные»
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1
лекции 18 час.
практические занятия 0 час.
лабораторные работы 18 час.
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.
самостоятельная работа 36 час.
контрольные работы программой не предусмотрены
курсовая работа/проект – не предусмотрено
зачет 1 семестр
экзамен – не предусмотрено учебным планом

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 – Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.10.2014 № 1404

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Дирекции Школы цифровой экономики 24 июня 2018 г., протокол №2

Составитель(и): к.ф.-м.н. А.С. Величко

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Дирекции Школы цифровой экономики:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заместитель директора ШЦЭ

по учебной и воспитательной работе _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Дирекции Школы цифровой экономики:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заместитель директора ШЦЭ

по учебной и воспитательной работе _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

ФТД.В.02 Дискретная математика и математический анализ

Рабочая программа учебной дисциплины «Дискретная математика и математический анализ» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» образовательная программа «Искусственный интеллект и большие данные».

Дисциплина «Дискретная математика и математический анализ» входит в вариативную часть блока «Факультативы» (ФТД.В) учебного плана подготовки магистров.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу или 36 часов. Дисциплина реализуется на 1 курсе во 2 семестре.

Семестр	Аудиторные занятия			Самостоя- тельная работа	Контроль	Всего по дисциплине	
	Лекции	Практические занятия	Всего			Часы	Зачетные единицы
1 семестр	18	18	36	36	Зачет	72	2

Содержание дисциплины подразумевает ознакомление обучающихся с фундаментальными понятиями комбинаторики, теории графов, теории множеств, теорией кодирования, функций алгебры логики, теории алгоритмов.

Цель дисциплины – привитие научного подхода к исследованиям явлений природы, экономических и производственных процессов; развитие абстрактного логического мышления; приобретение знаний и навыков, необходимых для эффективного использования математического моделирования в процессе достижения целей научной деятельности; расширение научного кругозора и повышение математической культуры специалиста, развитие его мышления и становление его мировоззрения.

Задачи дисциплины:

– освоение методов анализа с помощью булевых функций, методов теории кодирования, теории графов, теории алгоритмов;

– приобретение базы, необходимой для изучения математических, естественнонаучных, информационных и специальных дисциплин;

– привитие навыков математического исследования социальных, технических, экономических и других проблем науки и производства, умение мыслить научными категориями в области науки, техники, экономики и социальной сферы;

– формирование устойчивых навыков по компетентностному применению дискретной математики при изучении дисциплин профессионального цикла и научном анализе ситуаций, с которыми выпускнику приходится сталкиваться в профессиональной и общекультурной деятельности.

В результате данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 - способность на практике применять новые научные принципы и методы исследований	Знает	основные логические методы и приемы научного исследования, методологические теории и принципы современной науки;
	Умеет	использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности
	Владеет	навыками применения современных информационных технологий в научно-исследовательской работе, инструментами поиска, анализа и оценки данных для проведения научных исследований, навыками самостоятельной работы по выполнению исследовательских проектов; навыками совершенствования и развития своего научного потенциала
ПК-9 – способность анализировать и оптимизировать прикладные и информационные процессы	Знает	методы и информационные технологии анализа и оптимизации прикладных и информационных процессов в реализации архитектурного подхода к развитию корпораций и информационных систем

	Умеет	применять методы и информационные технологии анализа и оптимизации прикладных и информационных процессов в реализации архитектурного подхода к развитию корпораций и информационных систем
	Владеет	программным инструментарием анализа и оптимизации прикладных и информационных процессов в реализации архитектурного подхода к развитию корпораций и информационных систем

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Дискретная математика и математический анализ» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: работа в малых группах; контекстное обучение, решение практических задач; групповая консультация.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(18 часов)

Тема 1. Теория множеств (2 часа)

Конечные и бесконечные множества. Мощность множества.

Операции над множествами, отображение множеств. Объединение, пересечение, дополнения и разность множеств. Декартово произведение множеств. Инъекция, сюръекция, биекция.

Тема 2. Функции алгебры логики (2 часа)

Функции алгебры логики. Табличный способ задания; существенные и несущественные переменные; формулы. Эквивалентность формул; элементарные эквивалентности; разложение функций по переменным.

Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (с.д.н.ф.) и совершенная конъюнктивная нормальная форма (с.к.н.ф.).

Полиномы Жегалкина. Проблема полноты системы функций, примеры полных систем. Классы Поста и теорема Поста о полноте систем функций. Предполные классы.

Тема 3. Элементы теории графов (2 часа)

Основные задачи теории графов. Понятие связанного графа. Обзор основных задач теории графов: быстрый поиск по дереву, поиск кратчайшего пути между вершинами, задача коммивояжера. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Теоремы Эйлера и Дирака; Эйлеров цикл.

Тема 3. Неориентированные графы (2 часа)

Основные свойства деревьев, (теорема Кэли о числе деревьев на нумерованных вершинах). Алгоритм Краскала нахождения остовного дерева наименьшего веса; укладка графа в трехмерном пространстве; планарность, теорема Понтрягина-Куратовского. Формула Эйлера для плоских графов. Совершенные паросочетания в двудольном графе, трансверсали.

Теорема Холла, теорема Фробениуса-Кёнига, ранг покрытия и граничный ранг (0-1)-матрицы.

Тема 4. Ориентированные графы (2 часа)

Ориентированные графы: сильная связность, компоненты, конденсация. Свойства матрицы смежности; потоки в сетях, теорема Форда-Фалкерсона о максимальном потоке, алгоритм нахождения максимального потока, приложения теоремы о потоках.

Тема 5. Теория автоматов и формальных языков (2 часа)

Основные понятия. Алфавиты, слова, языки. Определения языков, алфавитов. Конкатенация языков. Итерации.

Операции над словами и языками. Грамматики. Автоматы. Терминальные и нетерминальные символы. Подстановки. Выводимость. Эквивалентность грамматик.

Конечные автоматы и способы их задания, примеры. Формальные языки; языки, распознаваемые конечными автоматами.

Теорема Майхилла-Нероуда о распознаваемости языков. Эквивалентные состояния, минимизация автомата, распознающего данный язык.

Алгебра языков, распознаваемых конечными автоматами. Регулярные языки, теорема Клини, пример нерегулярного языка.

Тема 6. Синтаксис и семантика логики предикатов (2 часа)

Предмет математической логики. Вопросы оснований математики. Логика предикатов.

Предикаты. Кванторы. Языки первого порядка: термы, формулы, подформулы. Модели (алгебраические системы, интерпретации) для данного языка первого порядка.

Истинность замкнутой формулы в данной модели. Предикаты, выразимые в данной модели.

Тема 7. Исчисление предикатов (2 часа)

Исчисление предикатов. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Выводимость в теории. Теорема о дедукции для исчисления предикатов. Правила введения и удаления логических символов.

Тема 8. Теория моделей (2 часа)

Модель для данного множества замкнутых формул. Теорема Геделя о существовании модели.

Теорема Геделя о полноте исчисления предикатов. Теорема Мальцева о компактности для логики предикатов.

Элементарная теория данной модели. Элементарная эквивалентность моделей, элементарная подмодель.

Теорема Лёвенгейма-Сколема. Разрешимость теории плотных линейно упорядоченных множеств без первого и последнего элемента.

Другие примеры полных эффективно аксиоматизируемых теорий (без доказательств).

Тема 9. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (2 часа)

Производная и дифференциалы высших порядков функции одной переменной. Признак монотонности дифференцируемой функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Точки перегиба функции. Признак выпуклости дифференцируемой функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 часов)

Практическая работа №1. Множества (2 часа)

Примеры множеств и операций над множествами. Задание множеств перечислением. Диаграммы Венна.

Практическая работа №2. Функции алгебры логики. (2 часа)

Построение таблиц истинности для логических функций. Проверка эквивалентности формул.

Вычисление с.д.н.ф. и с.д.н.ф. и полинома Жегалкина для данной логической функции.

Проверка полноты системы функций.

Практическая работа №3. Теория графов (2 часа)

Примеры графов из прикладных областей. Задание графов различными способами. Матрица смежности. Матрица инцидентности. Основные задачи теории графов.

Вычисление компонент связности. Проверка эйлеровости и гамильтоновости графа.

Применение алгоритма Краскала нахождения остовного дерева наименьшего веса.

Вычисление ранга покрытия (0-1)-матрицы.

Практическая работа №4. Ориентированные графы (2 часа)

Нахождение максимального потока в сети по методу Форда-Фалкерсона.

Приложения метода Форда-Фалкерсона к различным оптимизационным задачам..

Практическая работа №5. Конечные автоматы (2 часа)

Конкатенация языков. Итерации. Примеры грамматик и языков.

Построение автомата, распознающего заданный язык. Вычисление эквивалентных состояний автомата и минимизация автомата, распознающего данный язык.

Практическая работа №6. Исчисление предикатов (2 часа)

Решение задач по интерпретации формул первого порядка в различных математических моделях.

Решение задач по доказательству формул в исчислении предикатов

Практическая работа №7. Теория моделей (2 часа)

Решение задач по приложениям исчисления предикатов в теории моделей.

Решение задач по заданию полных аксиоматических систем

Практическая работа №8. Дифференциальное исчисление (2 часа)

Производная и дифференциалы высших порядков функции одной переменной.

Практическая работа №9. Функции нескольких переменных (2 часа)

Дифференцируемость функции нескольких переменных.
Неопределенный интеграл. Определенный интеграл.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Дискретная математика и математический анализ» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Функции алгебры логики	ОПК-5	знает	ПР-2	УО
			умеет	ПР-11	
		ПК-9	владеет	ТС	
2	Синтаксис и семантика логики предикатов.	ОПК-5	знает	ПР-2	УО-1
			умеет	ПР-11	
		ПК-9	владеет	ТС	
3	Исчисление предикатов.	ОПК-5	знает	ПР-2	УО-1
			умеет	ПР-11	
		ПК-9	владеет	ТС	
4	Теория моделей.	ОПК-5	знает	ПР-2	УО-2
			умеет	ПР-11	
		ПК-9	владеет	ТС	
5	Ориентированные графы	ОПК-5	знает	ПР-2	УО-1

		ПК-9	умеет	ПР-11	
			владеет	ТС	
6	Конечные автоматы	ОПК-5	знает	ПР-2	УО-1
			умеет	ПР-11	
		ПК-9	владеет	ТС	
7	Производные и дифференциалы высших порядков	ОПК-5	знает	ПР-2	УО-1
			умеет	ПР-11	
		ПК-9	владеет	ТС	
8	Точки перегиба функции	ОПК-5	знает	ПР-2	УО-2
			умеет	ПР-11	
		ПК-9	владеет	ТС	
9	Общая схема исследования функции	ОПК-5	знает	ПР-2	УО-1
			умеет	ПР-11	
		ПК-9	владеет	ТС	

- устный опрос (УО): собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); итоговая презентация (УО-3); круглый стол (УО-4);
- технические средства контроля (ТС);
- письменные работы (ПР): тесты (ПР-1), контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6), конспект (ПР-7), проект (ПР-9). Разноуровневые задачи и задания (ПР-11) и т.п.

Типовые индивидуальные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература *(электронные и печатные издания)*

1. Дискретная математика : учебник / А.И. Гусева, В.С. Киреев, А.Н. Тихомирова. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/761307>
2. Дискретная математика / Ренин С.В. - Новосиб.:НГТУ, 2011. - 64 с.: ISBN 978-5-7782-1596-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/558822>
3. Дискретная математика : учеб. пособие / С.А. Канцедал. — М: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 224 с. — (Профессиональное образование). ISBN 978-5-8199-0304-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/614950>
4. Иванова, С. А. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. А. Иванова. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. — 127 с. — 978-5-89289-852-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61290.html>
5. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005488-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/342089>

Дополнительная литература *(печатные и электронные издания)*

1. Дискретная математика: Учебное пособие / С.А. Канцедал. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. - 224 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное

образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0304-9 - Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog/product/119456>

2. Справочник с примерами и задачами для подготовки к прохождению промежуточного и итогового тестирования по курсу высшей математики. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. Н. Бикмухаметова, Г. Б. Гурьянова, О. М. Дегтярева [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 124 с. — 978-5-7882-1948-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79528.html>
3. Владимирский, Б.М. Математика. Общий курс [Электронный ресурс]: учебник / Б.М. Владимирский, А.Б. Горстко, Я.М. Ерусалимский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 960 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/634>. — Загл. с экрана.

Перечень ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Дискретная математика: шпаргалка. — М. : РИОР. — 151 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/614868>
2. Математический анализ образовательная программа направления подготовки 080100 Экономика цикл Б.2.Б.01 «Математический и естественнонаучный цикл», базовая часть
http://www.mepi77.com/doc/mat_analiz.pdf

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины отводится 36 часов аудиторных занятий. Формы работы: лекции, самостоятельная работа с учебной и научной литературой, самостоятельное выполнение индивидуальных заданий, консультации. На занятиях перед выдачей индивидуальных заданий преподаватель объясняет теоретический материал по заданной теме. Вводит основные требования к его выполнению. Приводит примеры.

Наряду с этим по изучаемой дисциплине студенты самостоятельно выполняют и защищают расчетно-графические работы, которые носят творческий, исследовательский и экспериментальный характер, тем самым демонстрируют практическую реализацию приобретенных в процессе освоения дисциплины компетенций.

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра, а также дает возможность для балльно-рейтинговой оценки успеваемости студента. По ряду тем студентам предлагается работать самостоятельно, выполняя полный обзор по теме. Преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, предоставляет список литературных источников для освоения темы, а также перечень вопросов для самопроверки.

После выполнения задания, студент оформляет материал в форме программного кода или письменной работы и отправляет его на проверку преподавателю по электронной почте, либо предъявляет на компьютере во время занятия. Студент отвечает устно во время занятия по заданной теме.

Рекомендации по подготовке к зачету

Рекомендуется регулярное посещение всех учебных занятий в течение всего семестра: лекций, консультаций и т.п., а также активное изучение рекомендованной литературы, и выполнение в установленные сроки всех индивидуальных заданий.

При ответе на каждый вопрос зачета студент должен продемонстрировать знание определения указанного понятия, связанных с ним особенностей реализации и применения, умение реализовать указанную операцию, а также навыки иллюстрации теоретических принципов на предложенных простых примерах.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<p>Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi,; Моноблок HP ProOne 440 G3 23.8" All-in-One, диагональ экрана 23.8", разрешение экрана 1920x1080, Bluetooth, Wi-Fi, операционная система: Windows 10 Enterprise, оптический привод DVD, процессор: Intel Core i5-7500T, размер оперативной памяти: 8 ГБ, видеопроцессор: Intel HD Graphics 630, объем жесткого диска: 1Тб. Беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>	<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс , корпус G, ауд. G468</p>
--	--



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Дискретная математика и математический анализ»
Направление подготовки – 09.04.03 Прикладная информатика
магистерская программа «Искусственный интеллект и большие данные»
Форма подготовки очная

**Владивосток
2018**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п, название	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1. Нормальные формы формул логики высказываний	2 неделя	ИДЗ	2 недели	Проверка решения заданий
2. Аксиомы алгебры логики. Принцип двойственности	4 неделя	ИДЗ	2 недели	Опрос
3. Симметрическая разность и разбиение множеств	6 неделя	ИДЗ	2 недели	Проверка решения заданий
4. Тождественное отображение множеств, суперпозиция множеств	12 неделя	ИДЗ	3 недели	Контрольная работа
5. Матрица достижимости графа. Симметричные графы	10 неделя	ИДЗ	3 недели	Опрос
6. Сильносвязанные графы.	13 неделя	ИДЗ	3 недели	Опрос
7. Позитивные итерации	16 неделя	ИДЗ	1 неделя	Контрольная работа
8. Классификация грамматик и языков Хомского. КС-грамматики	17 неделя	ИДЗ	1 неделя	Проверка решения заданий
9. Основные методы интегрирования	18 неделя	ИДЗ	1 неделя	Проверка решения заданий

Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы проведения занятий.

Основными формами аудиторных занятий являются лекции, органично сочетающиеся с практическими занятиями в рамках всего изучаемого курса.

На лекционных занятиях закладываются базовые теоретические знания по всем разделам изучаемой дисциплины. Они направлены на овладение общекультурными и профессиональными компетенциями. На основе полученных знаний формируется фундамент, необходимый для последующего глубокого изучения и освоения материала в рамках данной дисциплины.

На практических занятиях теоретические знания, полученные на лекциях, применяются для решения прикладных задач. Практические занятия направлены на овладение профессиональными компетенциями по применению математических методов и системного подхода в решении прикладных практических задач.

Самостоятельная работа студента включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, самостоятельную работу по каждому разделу дисциплины, подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе экзамену.

Студенты могут использовать оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. Наряду с этим по изучаемой дисциплине студенты самостоятельно выполняют и защищают расчетно-графические работы, которые носят творческий, исследовательский и экспериментальный характер, тем самым демонстрируют практическую реализацию приобретенных в процессе освоения дисциплины компетенций, также выполняют контрольные работы на практических занятиях.

С целью стимулирования учебной деятельности, творческой активности и самостоятельной работы студентов на протяжении всего периода изучения дисциплины, обеспечения систематической аттестации всех видов учебной работы используется балльная система контроля качества обучения.

Применяемые формы текущего контроля:

- индивидуальный или групповой устный опрос;
- проведение и проверка выполнения практических заданий;
- защита расчетно-графических работ.

Примерная тематика контрольных и расчетно-графических работ

1. Построение таблиц истинности формул математической логики.
2. Применение основных тождеств для упрощения формул математической логики.
3. Преобразование формул алгебры высказываний.
4. Построение матриц смежности и инцидентностей для графов.
5. Конкатенации языков.
6. Итерации.

Примеры домашних заданий

1. Доказать, что в любом графе есть две вершины одинаковой степени.
2. Найти конденсацию орграфа.
3. Построить конечный автомат, распознающий заданный язык.
4. Привести функцию к СДНФ.
5. Проверить истинность формул в заданных интерпретациях.
6. По заданным формулам определить, будет ли одна из них выводиться из другой.
7. Проверить формулы на эквивалентность.
8. Проверить, является ли одна из заданных формул логических следствием другой.
9. Доказать разрешимость заданной конечно аксиоматизируемой теории.

Переквизиты дисциплины

Определения множества, пустого множества. Кванторы. Подмножества. Способы задания множеств.

Логика высказываний. Правила преобразования формул. Основные понятия. Правила построения формул. Тождественно истинные формулы.

Таблицы истинности. Формулы математической логики. Логические операции и их свойства. Основные тождества и формулы.

Упрощение формул. Применение законов де Моргана, поглощения и дистрибутивности для преобразования формул.

Определения и примеры графов. Способы задания графов. Типы графов, операции над графами; компоненты. Способы задания графов. Связность графов.

Критерии оценивания

Действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр.

В течение семестра студентам последовательно выдается набор из 6-ти лабораторных работ, каждая из которых имеет вес от 10% до 20%.

Посещаемость занятий также учитывается и имеет вес 2%. Для получения зачета в 1-ом семестре необходимо 70 баллов и более.

Материалы для самоподготовки

Дискретная математика

1. Определения множества, пустого множества. Кванторы. Подмножества. Способы задания множеств.
2. Конечные и бесконечные множества. Мощность множества.
3. Операции над множествами. Диаграммы Венна.
4. Декартово произведение множеств, декартов квадрат произвольного множества. Привести примеры. Записать формулы, выражающие число элементов декартова произведения и декартова квадрата.
5. Отображение множеств. Инъекция, сюръекция, биекция.
6. Булева алгебра, булевы функции от n переменных. Привести примеры.
7. Логические операции и их свойства.
8. Основные логические тождества и формулы.
9. Выписать таблицы истинности для следующих булевых функций: отрицание, дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквивалентность.

10. Таблицы истинности. Упрощение формул математической логики.
11. Основные понятия логики высказываний.
12. Правила построения формул логики высказываний. Тавтологически истинные формулы.
13. Законы де Моргана, поглощения и дистрибутивности для преобразования формул логики высказываний.
14. Сформулировать теорему дедукции, теорему, обратную к теореме дедукции.
15. Определения и примеры графов. Способы задания графов.
16. Определения смежных вершин графа, инцидентных вершин и ребра.
17. Определения маршрута, длины маршрута, замкнутого маршрута, цепи, цикла в графе. Привести примеры.
18. Определения плоского и планарного графов. Привести примеры.
19. Связность графов. Матрица смежности. Матрица инцидентности.
20. Основные задачи теории графов (быстрый поиск по дереву, поиск кратчайшего пути между вершинами, задача коммивояжера).
21. Эйлеров путь (цепь), Эйлеров цикл, Эйлеров граф, полуэйлеров граф.
22. Понятие слова, языка, алфавита.
23. Конкатенация языков. Итерации.
24. Грамматики. Терминальные и нетерминальные символы.
25. Подстановки. Выводимость. Эквивалентность грамматик.
26. Конечные автоматы. Примеры конечных автоматов.
27. Детерминированные и недетерминированные конечные автоматы.

Математический анализ

1. Теорема Ферма.
2. Теорема Ролля.
3. Теорема Лагранжа.
4. Теорема Коши.
5. Правило Лопиталя.

6. Теорема о необходимом и достаточном условии существования предела.
7. Теорема о сумме и произведении бесконечно малых функций.
8. Теорема о пределе суммы, разности, произведения и частного двух функций.
9. Теорема о пределах 3-х функций. 1-й и 2-й замечательный пределы.
10. Понятие функции одной переменной, способы ее задания.
Классификация функций.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Дискретная математика и математический анализ»
Направление подготовки – **09.04.03 Прикладная информатика**
магистерская программа «Искусственный интеллект и большие данные»
Форма подготовки очная

Владивосток
2018

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трех уровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости представлен различными видами оценочных средств.

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Знает	Умеет	Владеет
ОПК-5 ПК-9	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, их свойства и теоретические положения алгебры высказываний и предикатов, теории множеств и отображений, исчисления высказываний и предикатов, теории графов и теории алгоритмов - общие формы, закономерности и инструментальные средства дискретной математики и математического 	<ul style="list-style-type: none"> - исследовать типы отображений и бинарных отношений - приводить формулы алгебры высказываний к нормальным формам, строить выводы в логике высказываний и предикатов - определять функциональную полноту системы булевых функций, применять алгебру логики к теории переключательных схем - находить пределы, 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками преобразования логических формул и формул теории множеств, методами минимизации булевых формул - формализацией понятия алгоритма в виде машины Тьюринга; - проблемно-задачной формой представления математических знаний - математические инструментальные

	<p>анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и темы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных - основные понятия теории функций и функционального анализа.. 	<p>раскрывать неопределенности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - дифференцировать и интегрировать основные элементарные функции; - исследовать функции методами дифференциального исчисления; - применять методы дифференциального и интегрального исчисления при решении - ориентироваться в постановках задач - выделять главные смысловые аспекты в доказательствах 	<p>средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей</p> <ul style="list-style-type: none"> - проанализировать результаты расчётов и обосновать полученные выводы.
Эталонный	Основной и дополнительный материал, предусмотренный компетенцией, без ошибок и погрешностей	Умеет в полном объеме ...	демонстрирует навыки свободного владения как в стандартных ситуациях, так и при решении нестандартных задач
Продвинутый	основной материал, предусмотренный компетенцией, без ошибок и погрешностей	Умеет с незначительными погрешностями ...	основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях, в том числе при решении дополнительных задач
Пороговый	большинство основных понятий, изучаемых в рамках дисциплины	Умеет с погрешностями ...	некоторыми основными навыками, демонстрируя их в стандартных ситуациях

МАТЕРИАЛЫ ЗАЧЕТА

по дисциплине «Дискретная математика и математический анализ»

Примерные вопросы

Дискретная математика

1. Маршруты, цепи, циклы, простые цепи и циклы. Связные графы, компоненты.
2. Теорема о числе рёбер связного графа (количество рёбер не меньше, чем количество вершин минус единица).
3. Эйлеровы графы и теорема Эйлера.
4. Гамильтоновы графы и теорема Дирака.
5. Понятие дерева и теорема об эквивалентных свойствах деревьев.
6. Алгоритм Краскала построения минимального остовного дерева графа (с обоснованием).
7. Задача о свадьбах. Теорема Холла. Интерпретация на языке двудольных графов.
8. Теорема Фробениуса-Кёнига о $(0,1)$ -матрицах и её связь с задачей о свадьбах. Граничный ранг и ранг покрытия $(0,1)$ -матрицы.
9. Теорема Кенига - Эгервари.
10. Ориентированные графы. Пути, простые пути, контуры и простые контуры. Сильно связные графы, компоненты и конденсация орграфа.
11. Матрица смежности графа и её свойства в ориентированном и неориентированном случаях.
12. Понятия сети и потока в сети. Лемма о потоках через разрезы и определение величины потока.
13. Алгоритм Форда - Фалкерсона. Теорема о максимальном потоке
14. и минимальном разрезе.
15. Автоматы, настроенные автоматы и понятие распознаваемости языка.
Пример языка, не распознаваемого конечным автоматом.

Математический анализ

1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной:
2. Предел функции. Теорема об условии существования предела функции в точке. Вычисление пределов.

3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.
4. Непрерывность функции. Теорема об устойчивости знака непрерывной функции. Точки разрыва функции. Их классификация.
5. Непрерывность функции. 1-ая теорема Больцано-Коши. Непрерывность функции. 2-ая теорема Больцано-Коши.
6. Сложная и обратная функции.
7. Понятие производной функции. Геометрический и физический смысл производной.
8. Дифференцируемость функции. Таблица основных производных. Правила дифференцирования.
9. Дифференцирование сложной и обратной функции. Логарифмическая производная.
10. Производная неявно и параметрически заданной функции.
11. Дифференциал функции одной переменной; его геометрический смысл и применение к приближенным вычислениям.
12. Производная и дифференциалы высших порядков функции одной переменной.
13. Признак монотонности дифференцируемой функции.
14. Необходимое и достаточное условия экстремума.
15. Точки перегиба функции. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Признак выпуклости дифференцируемой функции.
16. Асимптоты.
17. Общая схема исследования функции.
18. Теорема Тейлора. Разложения основных функций в ряд Маклорена.
19. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл.