

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГБОУ ВО «РГУ»)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Факультет информационных систем и безопасности
Кафедра фундаментальной и прикладной математики

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ И
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика
Направленность (профиль) Математика информационных сред

Уровень высшего образования: бакалавриат
Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ И
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ
Рабочая программа дисциплины

Составитель:

Канд. физ.-мат.наук, доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики
Викторова Н.Б.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
фундаментальной и прикладной математики
№ 10 от 05.04.2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.# Пояснительная записка	4#
1.1.# Цель и задачи дисциплины	4#
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций	4#
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4#
2.# Структура дисциплины	4#
3.# Содержание дисциплины	5#
4.# Образовательные технологии	5#
5.# Оценка планируемых результатов обучения	5#
5.1# Система оценивания	5#
5.2# Критерии выставления оценки по дисциплине	6#
5.3# Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	7#
6.# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	8#
6.1# Список источников и литературы	8#
6.2# Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	8#
6.3# Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	8#
7.# Материально-техническое обеспечение дисциплины	8#
8.# Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	9#
9.# Методические материалы	10#
9.1# Планы практических занятий	10#
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	11#

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по применению методов дискретной математики в процессе решения прикладных задач.

Задачи дисциплины: ознакомление с различными направлениями и методологией дискретной математики; обучение студентов теории и практике применения методов дискретной математики для поиска и обоснования решений в различных областях экономики и управления.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-3. Способен осуществлять поиск, изучение и разработку новых теоретических или практических проблем, сведений, относящихся к решению текущих научных исследований, производственных задач; в информационных средах находить, создавать основные элементы будущих математических структур или конструктивных математических моделей	ПК-3.4. Строит математические модели различных типов, исследует их.	<i>Знать:</i> что такое ограниченно-детерминированная функция <i>Уметь:</i> строить диаграмму Мура, канонические уравнения и таблицы, реализовывать ОДФ схемами <i>Владеть:</i> основными понятиями теории ОДФ

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дополнительные главы дискретной математики и математической логики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Дискретная математика», «Математическая логика».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин: «Теория кодирования», «Основы криптографии».

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 академических часа (ов).

Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
7	Лекции	10
7	Практические занятия	18

Всего:	28
--------	----

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 44 академических часа(ов).

3. Содержание дисциплины

Тема 1. Ограниченно-детерминированные функции (ОДФ).

Основные факты, связанные с заданием ОДФ. Свойства детерминированности функций. Эквивалентность ОДФ. Остаточные функции. Порожденные и автономные функции. Диаграммы Мура. Канонические таблицы. Канонические уравнения. Операции над детерминированными функциями. Реализация ОДФ схемами. Замкнутые классы и полнота в множестве ограниченных и ОДФ.

Тема 2. Элементы теории алгоритмов.

Простейшие свойства машин Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга. Вычислимые функции. Операции суперпозиции, примитивной рекурсии и минимизации. Классы вычислимых и рекурсивных функций.

4. Образовательные технологии

Для проведения *занятий лекционного типа* по дисциплине применяются такие образовательные технологии как: традиционная лекция, лекция-визуализация с применением слайд-проектора.

Для проведения *практических занятий* используются такие образовательные технологии как: решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков.

В рамках *самостоятельной работы* студентов проводится консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1 Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль: - контрольная работа (тема 1)		40 баллов
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой (Ответы на теоретические вопросы)		60 баллов
Итого за семестр		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	отлично	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	хорошо	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	удовлетворительно	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	неудовлетворительно	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Текущий контроль

Контрольная работа по теме «Ограниченно-детерминированные функции»

1. Выяснить, является ли д.функцией отображение $\tilde{y}^\omega = f(\tilde{x}^\omega)$, где $\tilde{x}^\omega = x(1)x(2) \dots x(t) \dots$, $\tilde{y}^\omega = y(1)y(2) \dots y(t) \dots$ и $y(t) = x(t) \rightarrow x(1)$ при $t \geq 1$.
2. Выяснить, является ли $f \in \tilde{P}_{2,д}$ – о.-д. функцией и найти ее вес $y(t) = \begin{cases} 1, & \text{при } t = 1. \\ \bar{x}(t-1), & t \geq 2. \end{cases}$
3. Построить диаграмму Мура, каноническую таблицу и каноническое уравнение для $\tilde{y}^\omega = f(\tilde{x}^\omega) = y(1)y(2) \dots y(t) \dots$, где $y(t) = \begin{cases} 0, & \text{при } t = 1. \\ 1, & \text{при } t \geq 2. \end{cases}$
4. Для $f \in P_{2,од}$ построить схему над множеством, состоящим из элемента единичной задержки и функций, порожденных дизъюнкцией, конъюнкцией и отрицанием:

$$f: \begin{cases} y(t) = x(t) \vee q(t-1) \\ q(t) = x(t) \bar{q}(t-1) \cdot \# \\ q(0) = 1 \end{cases}$$

Промежуточная аттестация

Примерные контрольные вопросы по курсу:

1. Ограниченно-детерминированные функции (ОДФ).
2. Основные факты, связанные с заданием ОДФ.
3. Свойства детерминированности функций.
4. Эквивалентность ОДФ.
5. Остаточные функции.
6. Порожденные и автономные функции.
7. Диаграммы Мура.
8. Канонические таблицы. Канонические уравнения.
9. Операции над детерминированными функциями.
10. Реализация ОДФ схемами.
11. Замкнутые классы и полнота в множестве ограниченных и ОДФ.
12. Элементы теории алгоритмов.

13. Простейшие свойства машин Тьюринга.
14. Операции над машинами Тьюринга.
15. Вычислимые функции. Операции суперпозиции, примитивной рекурсии и минимизации.
16. Классы вычислимых и рекурсивных функций.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Список источников и литературы

Литература

Основная

1. Аляев Ю.А. Дискретная математика и математическая логика: учебник/ Ю.А. Аляев, С.Ф.Тюрин.- М.: Финансы и статистика, 2006. – 364 с.
2. Гаврилов Г.П. Задачи и упражнения по дискретной математике/ Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко. - Изд. 3-е, перераб. - М.: Физматлит, 2009. - 416 с.
3. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику: учеб. пособие для вузов. – М.: Высш.шк., 2008.- 384 с.

Дополнительная

1. Кук Джемс. Компьютерная математика: Пер. с англ./ Кук Джемс, Бейз Г.- М.: Наука, 1990. - 383 с.
2. Акимов О. Е. Дискретная математика: логика, группы, графы / О. Е. Акимов. - Изд. 2-е, доп. - М.: Лаб. базовых знаний, 2003. - 376 с.

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Сайт кафедры дискретной математики МГУ - <http://new.math.msu.su/department/dm/>
 Национальная электронная библиотека (НЭБ) www.rusneb.ru
 ELibrary.ru Научная электронная библиотека www.elibrary.ru

6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения: учебные аудитории, оснащённые доской, компьютером или ноутбуком, проектором (стационарным или переносным) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Kaspersky Endpoint Security

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;

• для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1 Планы практических занятий

Тема 1. Ограниченно-детерминированные функции

Примерные вопросы для обсуждения, задания:

1. Дать определение ограниченно-детерминированной функции (ОДФ).
2. Перечислите свойства детерминированности функций.
4. Какие ОДФ эквиваленты?
5. Дать определение остаточных функций.
6. Дать определение порожденных и автономных функций.
7. Как составить диаграмму Мура?
8. Как записать каноническую таблицу? Каноническое уравнение?
9. Перечислите операции над детерминированными функциями.
10. Как реализовать ОДФ схемой?
11. Замкнутые классы и полнота в множестве ограниченных и ОДФ.

Указания по выполнению заданий: необходимо ознакомиться с главой 4 [2 осн.лит.] и прорешать упражнения 1.1;1.2.

Тема 2. Элементы теории алгоритмов

Примерные вопросы для обсуждения, задания:

1. Дайте определение машины Тьюринга.
2. Написать программу машины Тьюринга
3. Операции над машинами Тьюринга
4. Вычислимые на машине Тьюринга функции

Указания по выполнению заданий: обязательно необходимо прочитать введение к главе 5 [2 осн.лит.] и решить задачи 1.1;1.2;1.3;1.8;1.9;1.10;1.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Дополнительные главы дискретной математики и математической логики» реализуется на факультете информационных систем и безопасности кафедрой фундаментальной и прикладной математики.

Цель дисциплины: формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по применению методов дискретной математики в процессе решения прикладных задач.

Задачи дисциплины: ознакомление с различными направлениями и методологией дискретной математики; обучение студентов теории и практике применения методов дискретной математики для поиска и обоснования решений в различных областях экономики и управления.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ПК-3. Способен осуществлять поиск, изучение и разработку новых теоретических или практических проблем, сведений, относящихся к решению текущих научных исследований, производственных задач; в информационных средах находить, создавать основные элементы будущих математических структур или конструктивных математических моделей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: что такое ограниченно-детерминированная функция.

Уметь: строить диаграмму Мура, канонические уравнения и таблицы, реализовывать ОДФ схемами.

Владеть: основными понятиями теории ОДФ.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы.