

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Хоружий Людмила Ивановна

Должность: Директор института экономики и управления АПК

Дата подписания: 17.10.2021 12:50:18

Уникальный программный ключ:

1e90b132d9b04dce67585160b015dddf2cb1e6a9



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра прикладной информатики



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института экономики и
управления АПК

Л.И. Хоружий

«30» октября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02 Специальные главы математики

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Науки о данных (Data Science)

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Регистрационный номер _____

Москва, 2021

Разработчик: Худякова Е.В., д.э.н. профессор


«29» августа 2022 г.

Рецензент: Рецензент: Щедрина Е.В., доцент
кафедры систем автоматизированного
проектирования и инженерных
расчетов, к.п.н



«29» августа 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии и учебного плана по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры прикладной информатики протокол № 1 от 29 августа 2022 г.

Зав. кафедрой: Худякова Е.В., д.э.н., профессор



«29» августа 2022 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института экономики и
управления АПК
Корольков А.Ф., к.э.н., доцент



«29» августа 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
прикладной информатики
Худякова Е.В., д.э.н., профессор



«29» августа 2022 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ





СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	7
ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	14
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	18
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	18
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	18
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	19
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	19
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	19
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	19
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	20
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ	21
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.О.02 «Специальные главы математики»
для подготовки магистра по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» направленности «Информационные системы и технологии в бизнес-аналитике»

Цель освоения дисциплины: изучение основ математической логики, булевых функций, теории графов, теории автоматов

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-7.1

Краткое содержание дисциплины: основные понятия теории множеств, классификация множеств, отношения на множествах, основные комбинаторные операции и принципы, основные алгебраические структуры, основы математической логики, понятие базиса функций алгебры логики, исчисление высказываний, аксиомы и теоремы исчисления высказываний, исчисление предикатов, аксиомы и теоремы исчисления предикатов, понятие и строение категорического силлогизма

Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы (144 часа).

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Изучение основ математической логики, булевых функций, теории графов, теории автоматов

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Специальные главы математики» включена в обязательную часть учебного плана и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Дисциплина «Специальные главы математики» является предшествующей для дисциплин: «Логика и методология науки», «Модели информационных процессов и систем».

Рабочая программа дисциплины «Специальные главы математики» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	
1	ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	<p>ОПК-1.1</p> <p>Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.2</p> <p>Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний</p>	<p>концептуальные основы методов дискретной оптимизации;</p> <p>основные дискретные структуры и основные понятия дискретного анализа</p>	<p>использовать методы дискретной оптимизации для решения задач планирования и управления системами и процессами;</p> <p>разрабатывать методы решения прикладных задач</p>	владеть
2	ОПК-7	Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем поддержки принятия решений	<p>ОПК-7.1</p> <p>Знать: принципы построения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений</p>	<p>математические модели в задачах анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений</p>		

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам № 1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	34,4	34,4
Аудиторная работа	34,4	34,4
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	16	16
консультации перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	109,6	109,6
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	85	85
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:		Экзамен

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Основы теории множеств	31	4	4	-	23
Раздел 2. Основы математической логики	34	4	6	-	24
Раздел 3. Булевы функции	16	2	2	-	12
Раздел 4. Теория графов	20	4	2	-	14
Раздел 5. Теория автоматов	16	2	2	-	12
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	0,4	-
Подготовка к экзамену	24,6	-	-	-	24,6
Консультация перед экзаменом	2			2	-
Итого по дисциплине	144	16	16	2,4	109,6

Раздел 1. Основы теории множеств

Тема 1.1. Основные понятия теории множеств.

Определение и способы задания и обозначения множеств. Виды множеств. Основные операции над множествами. Свойства операций. Основные соотношения. Определения и основные свойства отображений множеств. ВОС. Классификация множеств.

Тема 1.2. Отношения на множествах.

Прямое произведение множеств. Отношения на множествах. Свойства отношений. Отношение эквивалентности.

Тема 1.3. Основные комбинаторные операции и принципы.

Основные комбинаторные операции: выборки с возвращением и без возвращения элементов, выборки с упорядочением и без упорядочения элементов, сочетания и размещения, числа сочетаний и размещений. Треугольник Паскаля, бином Ньютона, биномиальные коэффициенты, их основные свойства. Полиномиальная формула.

Основные комбинаторные принципы: принцип сложения, принцип умножения, принцип дополнения, принцип включения-исключения, принцип кодирования.

Тема 1.4. Основные алгебраические структуры

Множества с операцией. Основные алгебраические структуры: группы, кольца и поля, алгебры. Основные свойства и теоремы.

Раздел 2. Основы математической логики

Тема 2.1. Алгебра логики

Высказывания и основные логические операции: отрицание, дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквиваленция. Таблицы истинности. Определение формулы. Двойственность дизъюнкции и конъюнкции. Понятие базиса функций алгебры логики. Штрих Шеффера. Нормальные формы, дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ), конъюнктивная нормальная форма (КНФ).

Тема 2.2 Исчисление высказываний

Интерпретация составного высказывания, тавтология, противоречие, нейтральное, выполнимое, опровержимое высказывание. Логическое следование, логическая эквивалентность составных высказываний, методы проверки логического следования и логической эквивалентности, сведение к противоречию, сведение к тавтологии. Аналитические таблицы. Построение исчисления высказываний как формальной теории. Аксиомы и теоремы исчисления высказываний. Вывод в исчислении высказываний. Доказательство теорем.

Тема 2.3. Исчисление предикатов

Построение предикатов высказываний как расширения исчисления высказываний. Аксиомы и теоремы исчисления предикатов. Аксиомы и правило вывода исчисления предикатов. Кванторы: квантор всеобщности и квантор существования. Определение формулы в исчислении предикатов. Доказательство теорем в исчислении предикатов. Предметная область и интерпретации. Истинность, выполнимость и общезначимость в исчислении предикатов. Полнота и непротиворечивость исчисления предикатов.

Тема 2.4. Силлогистика

Понятие и строение категорического силлогизма. Субъект и предикат. Виды суждений и их взаимосвязь. Логический квадрат. Арифметический метод решения силлогизмов. Диаграммы Кэрролла. Многопосылочные силлогизмы.

Тема 2.5. Приложение математической логики.

Релейно-контактные схемы и схемы из функциональных элементов. Многоаспектный подход в логике. Парадоксы и методы их разрешения.

Раздел 3. Булевы функции

Тема 3.1. Элементарные булевы функции, канонические способы задания.

Элементарные булевы функции, способы задания булевых функций, существенные и фиктивные переменные. Разложение булевых функций в полиномы Жегалкина, совершенные дизъюнктивные и совершенные конъюнктивные нормальные формы (СДНФ и СКНФ). Минимизация дизъюнктивных и конъюнктивных нормальных форм с арифметического метода.

Тема 3.2. Замкнутые классы булевых функций.

Замкнутые классы самодвойственных, монотонных, линейных функций и функций, сохраняющих 0 и 1. Леммы о функциях, не принадлежащих замкнутому классам.

Тема 3.3 Полные системы булевых функций, базисы.

Примеры полных систем булевых функций и базисов, теорема о двух системах, критерий Поста функциональной полноты, алгоритм проверки системы на полноту.

Раздел 4. Теория графов

Тема 4.1 Основные понятия теории графов, способы задания.

Основные определения, понятия, обозначения теории графов: степень вершины, смежность вершин, инцидентность вершин и ребер, удаленность вершины, радиус, диаметр, центр графа. Основные способы задания графов: матрицы смежности и инцидентности.

Тема 4.2 Типы графов и обходы графов.

Основные типы графов: нулевой, полный, двудольный, связный, дополнительный граф. Основные операции над графами: добавление и удаление вершины, добавление и удаление ребра, отождествление вершин, стягивание графа. Эйлерова цепь, эйлеров цикл, критерии их существования, алгоритм Флери. Гамильтонова цепь, гамильтонов цикл, достаточные условия их существования.

Тема 4.3 Экстремальные задачи на графах

Критерий двудольности графа, правильная раскраска двудольного графа. Свойства деревьев, нахождение центра, радиуса и диаметра дерева, кодирование деревьев, остовное дерево графа. Задача о минимальном остовном дереве, алгоритмы Прима и Краскала. Задача коммивояжера, «жадный алгоритм». Задача о кратчайшем пути, алгоритм Дейкстры.

Тема 4.4 Изоморфизм, планарность, правильная вершинная раскраска.

Изоморфизм, гомеоморфизм, планарность графов, методы установления изоморфизма или неизоморфизма, планарности или непланарности, формула Эйлера, критерий Понтрягина-Куратовского, необходимые признаки планарности. Правильная вершинная и реберная раскраска графов, хроматическое число, «жадный» алгоритм правильной раскраски, хроматический многочлен, его свойства.

Тема 4.5 Ориентированные графы.

Графы и бинарные отношения. Достижимость и частичное упорядочение. Транзитивное замыкание. Топологическая сортировка, алгоритм Демукрона. Календарное планирование, диаграммы Ганта.

Раздел 5. Теория автоматов

Тема 5.1. Конечные детерминированные автоматы, способы задания.

Схема абстрактного конечного автомата, принципы его функционирования, способы задания: таблицей и диаграммой Мура. Автоматы-распознаватели и автоматы-преобразователи, автоматы Мура, автоматы Мили, автоматы-генераторы.

Тема 5.2. Регулярные выражения, распознавание регулярных языков.

Слова и языки, операции над ними: сложение, умножение, итерация, дополнение. Регулярные выражения и регулярные языки, теорема Клини.

Тема 5.3. Задачи анализа и синтеза автоматов.

Задача анализа автомата-распознавателя, алгоритм для решения задачи анализа, представление распознаваемого языка в виде регулярного выражения. Задача синтеза автомата-распознавателя по заданному регулярному выражению, детерминированные двухполюсные источники, замкнутые множества состояний источника, преобразование источника в автомат.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		<i>Раздел 1. Основы теории множеств.</i>			8
	Тема 1.1. Основные понятия теории множеств. Тема 1.2. Отношения на множествах	Лекция 1. Определение и способы задания и обозначения множеств Практическое занятие 1. Основные операции над множествами.	ОПК-1.1	- Устный опрос, проверка решенных задач	2 2
	Тема 1.3. Основные комбинаторные операции и принципы. Тема 1.4. Основные алгебраические струк-	Лекция 2. Отношения на множествах. Основные комбинаторные операции и принципы Практическое занятие 2. Прямое произведение множеств. Отношения на множествах. Группы, кольца и поля, алгебры.	ОПК-1.1	- Устный опрос Решение задач.	2 2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольных мероприятий	Кол-во часов
	туры				
	Раздел 2. Основы математической логики				10
	Тема 2.1. Алгебра логики	Лекция 3. Алгебра логики: высказывания и основные логические операции Практическое занятие 3 Высказывания и основные логические операции: отрицание, дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквиваленция. Таблицы истинности	ОПК-1.2	Дискуссия по теме	2
		Лекция 4. Исчисление высказываний Исчисление предикатов Практическое занятие 4. Нормальные формы, дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ), конъюнктивная нормальная форма (КНФ). Решение задач	ОПК-1.2	Устный опрос Проверка решенных задач	2
		Практическое занятие 5. Аналитические таблицы. Вывод в исчислении высказываний. Доказательство теорем. Разбор примеров. Диаграммы Кэрролла.	ОПК-1.2	Устный опрос. Решение задач Проверка решенных задач	1
	Тема 2.2 Исчисление высказываний Тема 2.3 Исчисление предикатов	Практическое занятие 6. Арифметический метод решения силлогизмов. Релейно-контактные схемы и схемы из функциональных элементов	ОПК-1.2	Решение задач Устный опрос. Проверка решенных задач	1
	Тема 2.5. Приложение математической логики.				
	Раздел 3. Булевы функции				4
	Тема 3.1. Элементарные булевы функции, канонические способы задания. Тема 3.2. Замкнутые классы булевых функций. Тема 3.3 Полные системы булевых функций, базисы	Лекция 5. Канонические способы задания элементарных булевых функций Практическое занятие 7. Элементарные булевы функции.	ОПК-1.2	Решение задач Устный опрос Проверка решенных задач	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 4. Теория графов					6
	Тема 4.2 Типы графов и обходы графов.	Лекция 6. Основные положения теории графов	ОПК-7.1	Проверка решенных задач	2
	Тема 4.2 Типы графов и обходы графов	Лекция 7. Экстремальные задачи на графах. Изоморфизм, планарность, правильная вершинная раскраска			2
	Тема 4.3 Экстремальные задачи на графах	Практическое занятие 8. Решение задач на графах			2
	Тема 4.4 Изоморфизм, планарность, правильная вершинная раскраска				
	Тема 4.5 Ориентированные графы				
Раздел 5. Теория автоматов					4
	Тема 5.1. Конечные детерминированные автоматы, способы задания	Лекция 8. Основы теории автоматов	ОПК-7.1	Дискуссия по теме, проверка решенных задач	2
	Тема 5.2. Регулярные выражения, распознавание регулярных языков	Практическое занятие 9. Задачи анализа и синтеза автоматов			2
	Тема 5.3. Задачи анализа и синтеза автоматов				

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 2. Основы математической логики		
1.	Тема 2.2 Исчисление высказываний	1. Метод резолюций в логике высказываний: дизъюнкт, резольвента. Основное правило метода резолюций. ОПК-1.1 2. Схема метода резолюций для логики высказываний. ОПК-1.1
2.	Тема 2.3 Исчисление предикатов	1 Метод резолюций в логике предикатов: предваренный и нормальный вид предикатной формулы, элиминация кванторов, сколемовские константы и функции. ОПК-1.2 2 Процедура унификации, унификаторы, основное правило метода резолюций, резольвента, схема метода резолюций для логики предикатов. ОПК-1.2
Раздел 4. Теория графов		
3.	Тема 4.5 Ориентированные графы.	Достижимость и частичное упорядочение. Транзитивное замыкание. Топологическая сортировка, алгоритм Демукрона. Календарное планирование, диаграммы Ганта. ОПК-1.2, ОПК-7.1
Раздел 5. Теория автоматов		
4.	Тема 5.3. Задачи анализа и синтеза автоматов.	1 Задача минимизации автоматов: эквивалентные автоматы, эквивалентные состояния автомата, задача минимизации автоматов-распознавателей и автоматов-преобразователей ОПК-1.2, ОПК-7.1 2 Алгоритм Мили для решения задачи минимизации. ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-7.1

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1.1. Основные понятия теории множеств.	ПЗ лекция с применением мультимедийной презентации
2.	Тема 2.1. Алгебра логики.	ПЗ Учебная дискуссия, обсуждение примеров.
3.	Тема 2.4. Силлогистика	ПЗ Учебная дискуссия, обсуждение примеров.
4.	Тема 4.1 Основные понятия теории графов, способы задания.	Л Проблемная лекция
5.	Тема 5.2. Регулярные выражения, распознавание регулярных языков.	ПЗ Учебная дискуссия, обсуждение примеров

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Темы дискуссий

1. Теория множеств как раздел математики, в котором изучаются общие свойства множеств
2. Свойства множеств как совокупность элементов произвольной природы, обладающих каким-либо общим свойством
3. Создатели нового в математике понимания природы бесконечности (вторая половина XIX века Георг Кантор и Рихард Дедекинд)
4. Что такое Эйлеров граф
5. Теория графов: свойства графа Петерсена
6. Нечёткие множества в системах управления

2) Вопросы к устному опросу

Раздел 1. Основы теории множеств

- 1) Что такое множество и подмножество?
- 2) Как определить мощность множества?
- 3) Какие существуют способы задания множеств?
- 4) Что такое вектор и координаты?
- 5) Что такое прямое произведение и проекция?
- 6) Какие существуют операции над множествами?
- 7) В чем заключаются операции над множествами?
- 8) Что называется n -мерным Евклидовым вещественным пространством?
- 9) Какими свойствами обладают операции над множествами?
- 10) Действуют ли для множеств законы де Моргана?
- 11) Что такое соответствие, отображение и функция?
- 12) Что такое образ и прообраз?
- 13) В каких случаях соответствие является взаимно однозначным?
- 14) Какие существуют способы задания функций?
- 15) В каком случае две функции равны?
- 16) Что такое отношение на множестве?
- 17) Что такое арность отношений?
- 18) Какими способами можно задать отношение?
- 19) Приведите примеры известных вам отношений?
- 20) Какими свойствами обладают бинарные отношения?

Раздел 2. Основы математической логики

- 1) Что изучает логика высказываний?
- 2) Что такое интерпретация логической формулы?
- 3) Что такое суперпозиция функций?
- 4) Что такое арность операций?
- 5) Как установить истинность логической формулы?

Раздел 3. Булевы функции

- 1) Что такое булева алгебра?
- 2) Какие свойства логических операций вам известны?
- 3) Что такое эквивалентные преобразования?
- 4) Что такое упрощение логических формул?
- 5) Как можно проверить правильность эквивалентных преобразований?
- 6) Что такое нормальная форма в математике?
- 7) Что такое литерал и атомарная формула в логике высказываний?
- 8) Как получить ДНФ логической формулы?
- 9) Как получить КНФ логической формулы?
- 10) Как проверить равносильность исходной формулы и ее нормальной формы?
- 11) Что такое условия совершенства ДНФ?
- 12) Что такое условия совершенства КНФ?
- 13) Как получить СДНФ логической формулы?
- 14) Как получить СКНФ логической формулы?

Раздел 4. Теория графов

- 1) На какие понятия опираются понятия теории графов?
- 2) Для каких целей используются графы?
- 3) Сформулируйте понятие графа. Как представляют собой ориентированные и неориентированные графы?
- 4) В каких случаях и почему используются ориентированные и неориентированные графы?
- 5) Какие вершины называют смежными?
- 6) Какие вершины называют инцидентными?
- 7) Что называют степенью, полустепенью исхода(захода) вершины?
- 8) Какие разновидности графов вы знаете, какими свойствами они обладают?
- 9) Что называют маршрутом (путем)?
- 10) Что называется длиной маршрута(пути)?
- 11) Что входит в понятие "цепь", «простая цепь»?
- 12) Что входит в понятие «цикл (контур)», «простой цикл(контур)»?

Раздел 5. Теория автоматов

1. Начальные языки описания цифровых автоматов. Язык регулярных выражений алгебры событий
2. Начальные языки описания цифровых автоматов. Логические схемы алгоритмов цифровых автоматов.
3. Автоматные языки описания цифровых автоматов. Таблицы переходов и выходов.
4. Автоматные языки описания цифровых автоматов. Графы переходов автоматов
5. Автоматы Мура, Мили и С-автоматы.
6. Эквивалентные автоматы, преобразования автоматов.
7. Формальные языки и операции над ними.
8. Концепция порождения и распознавания.
9. Конечные автоматы как распознаватели.

10. Машина Тьюринга как автомат, реализующий любые алгоритмы обработки информации

3) Примеры задач

1. Определить, какие переменные являются существенными, а какие – фиктивными для функции $f(x_1, x_2, x_3) = (01010101)$

2. Разложить в совершенную ДНФ и КНФ функцию

$$f(x_1, x_2, x_3) = ((x_2 \sim x_1) \vee x_3) \oplus x_3.$$

3. Найти минимальную ДНФ и КНФ булевой функции $f(x_1, x_2, x_3) = (01011100)$

4. Решить систему булевых уравнений

$$\begin{cases} \bar{A} \rightarrow B = 0 \\ A + C = 1 \end{cases}$$

5. Определить каким из 5 замкнутых классов T_0, T_1, L, S и M принадлежит функция $f(x_1, x_2, x_3) = \overline{x_1 \vee x_2 \rightarrow x_3} \oplus \bar{x}_2$?

6. Функцию $f(x_1, x_2, x_3) = (**0*1***)$ доопределить так, чтобы она сохраняла 0 и была самодвойственной

7. Полна ли система функций $\{x \oplus \bar{y} \mid x, y \in \{0, 1\}\}$. Определить является ли она базисом

8. Определить сколько булевых функций от n аргументов содержится во множестве $T_0 \setminus S$

9. Построить граф отношения " $x+y \leq 7$ " на множестве $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Определите его свойства

10. Для графа $G=(X, U)$ построить матрицу смежности, матрицу инцидентности. Определить степени для всех вершин x_i данного графа

11. Для заданной булевой функции:

а) Построить таблицу истинности, найти двоичную форму булевой функции и привести ее к СДНФ и СКНФ.

б) Найти многочлен Жегалкина

12. Для заданной формулы построить таблицу истинности, найти СДНФ, СКНФ и многочлен Жегалкина

13. Построить конечный детерминированный автомат (определить множества S, X, Y , построить таблицу и диаграмму Мура), построить каноническую таблицу, канонические уравнения. Нарисовать схему устройства, используя логические элементы «И», «ИЛИ», «НЕ»
14. Построить МТ для вычисления функции: а) $f(x)=x+1$; б) $f(x)=x-1$, если x и $f(x)$ представлены в двоичной СС
15. Имеются в наличии 2 конверта: обычный и авиа, и 3 марки: прямоугольная, квадратная и треугольная. Сколькими способами можно выбрать конверт и марку, чтобы отправить письмо?

4) Вопросы к экзамену

1. Понятие множества и основные операции над множествами.
2. Основные алгебраические структуры: группы, кольца, поля и алгебры.
3. Основные комбинаторные операции, сочетания и размещения (с возвращением и без возвращения элементов).
4. Комбинаторные принципы сложения, умножения, дополнения, включения-исключения.
5. Биномиальные коэффициенты, их свойства, бином Ньютона.
6. Треугольник Паскаля, полиномиальная формула.
7. Высказывания и основные логические операции.
8. Таблицы истинности.
9. Определение формулы.
10. ДНФ и КНФ.
11. Двойственность дизъюнкции и конъюнкции.
12. Понятие базиса функций алгебры логики.
13. Штрих Шеффера.
14. Аналитические таблицы.
15. Построение исчисления высказываний как формальной теории.
16. Аксиомы и теоремы исчисления высказываний.
17. Вывод в исчислении высказываний.
18. Доказательство теорем.
19. Исчисление предикатов.
20. Аксиомы и правило вывода исчисления предикатов.
21. Кванторы.
22. Определение формулы исчисления предикатов.
23. Истинность и выполнимость в исчислении предикатов.
24. Простые и составные высказывания.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Дёмина, Т. Ю. Дискретная математика: учебное пособие / Т. Ю. Дёмина, Е. В. Неискашова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2018 — 183 с.
<http://elib.timacad.ru/dl/local/t0273.pdf> > (открытый доступ)
2. Арапова, М. М. Индивидуальные задания по теории графов [Текст] : для студентов экон.фак. / М. М. Арапова. - М. : МСХА, 1997. - 56 с.
3. Арапова, М. М. Лекции по теории графов [Текст] : для студ. экон. фак. / М. М. Арапова ; Департамент кадровой политики и образования, Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева. - М. : Учебно-издательский отдел центра "Земля России", 1999. - 82 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Манько, А. И. Дискретная математика [Текст]: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 351400 - "Прикладная информатика (об областях)" и др. междисц. специальностям; Рек. УМО по образованию /

- А. И. Манько ; Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : АГРУС, 2005. - 151 с.
2. Денисова, О. И. Теория вероятностей: учебное пособие / О. И. Денисова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2017 — 110 с. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/435.pdf>> (открытый доступ)
3. Григулецкий, В. Г. Методы решения нелинейных алгебраических и трансцендентных уравнений и их систем : монография / В. Г. Григулецкий ; Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина (Краснодар). - 2-е изд., испр. и доп. - Краснодар : КГАУ, 2020. - 395 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ 19.404-79. Единая система программной документации (ЕСПД). Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению. М.: Изд-во. стандартов, 2010.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Пестин В. А. «Элементы математической логики», методические указания. – М. «МГАУ», 2004г.
2. Бахтияров К. И. «Умозаключения на персональных компьютерах», методические указания. – М: «МГУ».1989г.

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

1. <http://hijos.ru> – сайт с учебными материалами по математике для школьников и студентов, а также с олимпиадными задачами по математике (открытый доступ)
2. <https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title> Дискретная математика, алгоритмы и структуры данных (открытый доступ)
3. <http://siblec.ru> – справочник по высшей математике (открытый доступ)
4. www.codeide.com – здесь в режиме он-лайн можно обучаться программированию на разных языках (открытый доступ)
5. <http://rustud.ru/> – информатика, высшая математика: лекции, конспекты, курсовые, решения задач (открытый доступ)
6. <http://www.mcsme.ru/free-books/> – электронные книги по различным направлениям математики и программирования (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. <http://www.agroportal.ru> – агропортал, информационно-поисковая система АПК (открытый доступ)
2. <http://www.edu.ru> – Российское образование. Федеральный портал (открытый доступ)
3. <http://www.cnsnb.ru/> – Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (открытый доступ)
4. <http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека;

5. <http://www.poiskknig.ru> (открытый доступ).

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы учебной дисциплины	MSWord	Текстовая, универсальная, обучающая	Microsoft	2007/2010
		MS Exel	Электронные таблицы, универсальная, обучающая	Microsoft	2007/2010
		MS Power point	Демонстрационная	Microsoft	2007/2010

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации.(учебный корпус № 26, аудитория № 408)	Сервер + компьютерные терминалы ауд.408 – 15 ПК
аудитория для проведения занятий лекционного типа (учебный корпус № 26, аудитория № 416)	лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием ноутбук + проектор + настенный экран
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	читальные залы библиотеки
Общежитие № 7	Комната для самоподготовки

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

На практических занятиях рекомендуется работа по индивидуальным заданиям по соответствующим разделам учебного курса. Задания, которые не были решены на практическом занятии, должны быть решены самостоятельно дома.

Для успешного освоения дисциплины необходимо систематическое посещение лекций и практических занятий.

В случае пропуска лекции (или практического занятия) необходимо ознакомиться с этим материалом самостоятельно и в случае возникновения вопросов обратиться к преподавателю за консультацией, согласно расписанию ее проведения.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан отработать:

- пропущенные лекции – предоставив преподавателю конспект лекции, ответив на вопросы устно, пройдя собеседование по пропущенной теме, пройти тестирование;

- пропущенные практические занятия – в форме выполненных заданий, устного опроса, посещения дополнительных занятий.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При изложении материала лекции преподавателю следует представить студентам план рассмотрения вопросов, рекомендовать основную и дополнительную литературу, материалы и ресурсы сети Интернет, использовать технические средства обучения для показа слайдов, фрагментов работы компьютерных программ.

При проведении промежуточной аттестации важно учесть все виды работ, оценить уровень знаний студентов по всем разделам учебной дисциплины. С этой целью следует разработать и использовать рейтинговую систему оценки знаний студентов.

Примерный перечень экзаменационных вопросов должен доводиться до студентов в начале изучения дисциплины. При необходимости он может быть уточнен не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии. На его основе составляются экзаменационные билеты, утверждаемые заведующим кафедрой.

Программу разработали:

Худякова Е.В., д.э.н.
профессор



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.О.02 «Специальные главы математики»
ОПОП ВО по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии»,
направленность «Науки о данных (Data Science)»
(квалификация выпускника – магистр)

Щедриной Е. В., доцентом кафедры систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов, к. п. н. (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Специальные главы математики» ОПОП ВО по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Науки о данных (Data Science)» (магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре прикладной информатики (разработчик – Худякова Е.В., профессор).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Специальные главы математики» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.О.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Специальные главы математики» закреплено 2 компетенции (3 индикатора). Дисциплина «Специальные главы математики» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Специальные главы математики» составляет 4 зачётные единицы (144 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Специальные главы математики» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Специальные главы математики» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, решение задач), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О. ФГОС ВО направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Специальные главы математики» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Специальные главы математики».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Специальные главы математики» ОПОП ВО по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Науки о данных (Data Science)» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Худяковой Е.В. профессором кафедры прикладной информатики, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Щедрина Е. В.,
доцент кафедры систем
автоматизированного проектирования и
инженерных расчетов, к. п. н.



« 29 »

августа

2022 г.