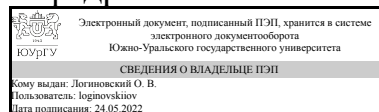


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



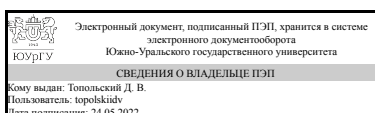
О. В. Логиновский

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.02 Формализация информационных представлений и преобразований  
**для направления** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Автоматизированное управление бизнес-процессами и финансами  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Электронные вычислительные машины

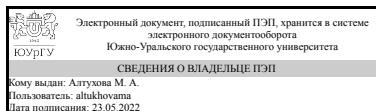
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



Д. В. Топольский

Разработчик программы,  
к.пед.н., доцент



М. А. Алтухова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина направлена на ознакомление с рядом математических концепций, лежащих в основе современных информационных технологий и сложных управляющих систем; освоение основных моделей и методов формализованного представления: теоретико-множественных, логических, графических. Главная цель курса — это обучить студентов методам мышления и оперирования абстрактными понятиями, сформировать у них способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат. Задачи дисциплины: формирование первоначальных знаний основ теорий множества, графов, дискретных функций для формализации информационных представлений и преобразований; - формирование у студентов представление о возможности формализации информационных представлений для изучения широкого круга объектов и процессов, в том числе и обладающих свойствами непрерывности; - обучение рациональному использованию полученных знаний для решения типовых задач по формализации информационных представлений и преобразований используя в том числе подходы дискретной математики.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина преподается в течение одного семестра. В процессе изучения студенты знакомятся с методами и способами формализации представления информационных объектов и преобразования информации на основе теоретических положений дискретных математических моделей. Дисциплина включает три основных раздела: элементы теории множеств, элементы теории графов и элементы алгебры логики.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	Знает: языки формализации функциональных спецификаций. Методы формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации с применением дискретной математики Умеет: адекватно использовать и обосновывать применяемые методы формального представления информационных объектов и процессов и способы их параметризации, применяя математический аппарат дискретной математики Имеет практический опыт: разработки формального описания информационных объектов используя математический аппарат дискретной математики

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

Нет	Геоинформационные системы, Информационно-аналитические системы в экономике и управлении, Математическая логика и теория алгоритмов, Автоматизированные системы корпоративного управления, Программирование на языке Java, Геоинформационные кадастры, Основы проектирования экономических информационных систем, Операционные системы семейства Unix/Linux, Теория систем, Теория, методы и средства параллельной обработки информации, Основы программирования на платформе .NET, Основы моделирования бизнес-процессов, Управление ИТ-сервисами и контентом, ЭВМ и периферийные устройства, Практикум по виду профессиональной деятельности, Автоматизация управления персоналом, Учебная практика, технологическая (проектно- технологическая) практика (4 семестр)
-----	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	40	40
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Чтение конспекта лекций. Повторение. Систематизация	40	40
Выполнение самостоятельной расчетно-графической работы "Минимизация переключательных функций методом Карт Карно (диаграмм Вейча)"	6	6

Подготовка к текущему и промежуточному контролю	19,5	19,5
Выполнение самостоятельной расчетно-графической работы "Построение экстремального остовного дерева (Алгоритм Прима)"	4	4
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Элементы теории множеств	22	14	8	0
2	Элементы теории графов	22	14	8	0
3	Элементы алгебры логики	20	12	8	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в формализацию информационных представлений и преобразований	2
2	1	Понятие множества. Виды множеств. Свойства и способы задания	2
3	1	Элементарные операции над множествами и их свойства. Примеры формального представления множеств. Применение алгебры множеств для преобразования в формальных системах	2
4	1	Отношения между множествами. Применение алгебры множеств при решении инженерных задач. Понятие соответствия, отображения (сюръективное, инъективное, биективное)	2
5	1	Бинарное отношение. Область определения и область значений бинарного отношения. Обратное отношение	2
6	1	Свойства отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность, антисимметричность. Операции над отношениями: композиция отношений, замыкание отношений (рефлексивное, симметричное, транзитивное), разбиение множества	2
7	1	Отношение эквивалентности (свойства). Отношение порядка. Частичный порядок. Полное отношение порядка. Частично упорядоченное множество. Примеры использования отношений для формализации информационных представлений и преобразований	2
1	2	Граф как способ представления взаимосвязей между объектами. Основные понятия и определения. Ориентированный и неориентированный граф	2
2	2	Лемма о рукопожатии. Понятие подграфа. Операции над графами	2
3	2	Свойства и характеристики графа. Понятие связности графа. Матрица связности. Число связности графа. Компоненты связности. Понятие двудольного графа	2
4	2	Определение планарного графа. Свойства планарного графа. Теорема Куратовского. Раскраска графов. Хроматическое число графа	2
5	2	Актуальность задачи обхода графа. Обход графа по глубине и по ширине	2
6	2	Эйлеровы графы. Задача о семи Кенигсбергских мостах. Гамильтоновы графы	2
7	2	Деревья (свойства, характеристики). Остовное дерево графа. Алгоритмы построения	2
1	3	Общие сведения о логических функциях. Двоичная переменная логической	2

		функции. Способы задания функций алгебры логики. Элементарные логические функции	
2	3	Число логических функций для $n$ аргументов. Фиктивная переменная, вырожденная функция. Аксиомы алгебры логики. Алгебра Жегалкина. Объединенная алгебра	2
3	3	Нормальные формы логических функций. Совершенные нормальные формы логических функций. Приведение нормальных форм логических функций к совершенному виду	2
4	3	Задание логических функций в виде канонического полинома. Теоремы о суперпозиции и подстановке	2
5	3	Теорема о функциональной полноте; примеры функционально-полных базисов. Пять классов Поста. Разложения Шеннона	2
6	3	Минимизация переключательных функций с помощью карт Карно (диаграмм Вейча).	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Способы задания множеств	2
2	1	Операции над множествами	2
3	1	Отношения и отображения	2
4	1	Свойства отношений	2
1	2	Основные понятия теории графов. Способы задания графа, матрица смежности и инцидентности	2
2	2	Числовые характеристики графов. Формулы: связывающие число ребер регулярного графа со степенью вершины и числом вершин; количество ребер в полном графе; степень регулярного графа с $n$ вершинами.	2
3	2	Виды графов. Способы проверки графа на принадлежность некоторым видам (планарность, связность, двудольность)	2
4	2	Алгоритмы на графах. Алгоритм Дейкстры (нахождение кратчайшего пути от заданной вершины к остальным)	2
1	3	Логическая переменная и логическая функция. Элементарные функции. Нахождение значения функций. Построение таблиц истинности	2
2	3	Эквивалентные преобразования логических функций. Законы алгебры логики и их применение для упрощения выражений. Алгебра Жегалкина. Формулы объединенной алгебры	2
3	3	Построение конъюнктив нуль и единицы. Нормальные формы переключательных функций. Совершенная конъюнктивно- и дизъюнктивно-нормальные формы	2
4	3	Минимизация переключательных функций методом карт Карно (диаграмм Вейча)	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав,	Семестр	Кол-

	страниц) / ссылка на ресурс		во часов
Чтение конспекта лекций. Повторение. Систематизация	Конспект лекций	2	40
Выполнение самостоятельной расчетно-графической работы "Минимизация переключательных функций методом Карт Карно (диаграмм Вейча)"	Описание алгоритма и методические указания к работе представлены в электронном курсе по адресу: <a href="https://edu.susu.ru/mod/resource/view.php?id=2265379">https://edu.susu.ru/mod/resource/view.php?id=2265379</a>	2	6
Подготовка к текущему и промежуточному контролю	Конспект лекций, основная литература ([1]: с. 23-106; 275-368; 375-456; [2]: с. 8-29; 47-74; 82-120; [3]: с. 49-66), дополнительная литература ([1]: с. 5-102, [2]: с. 3-70, [3]: с. 15-155, [4]: с. 5-49, [5]: с. 6-92, [7]: с. 14-61; 69-96; )	2	19,5
Выполнение самостоятельной расчетно-графической работы "Построение экстремального остовного дерева (Алгоритм Прима)"	Описание алгоритма и методические указания к работе представлены в электронном курсе по адресу: <a href="https://edu.susu.ru/mod/resource/view.php?id=2143076">https://edu.susu.ru/mod/resource/view.php?id=2143076</a>	2	4

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Теория множеств. Базовые понятия	1	5	Тест из 5 вопросов. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен
2	2	Текущий контроль	Теория множеств. Способы задания множеств	1	5	Тест из 5 вопросов. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен
3	2	Текущий контроль	Теория множеств. Операции над множествами	1	5	Тест из 5 вопросов. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен
4	2	Текущий контроль	Теория множеств. Отношения и отображения	1	5	Тест из 5 вопросов. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен
5	2	Текущий контроль	Теория множеств. Свойства отношений	1	5	Тест из 5 вопросов. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен
6	2	Текущий контроль	Основные понятия теории графов	1	5	Тест из 5 вопросов. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен
7	2	Текущий	Числовые	1	5	Тест из 5 вопросов. Баллы	экзамен

		контроль	характеристики графов			начисляются по количеству верных ответов	
8	2	Текущий контроль	Свойства и характеристики графов	1	5	Тест из 5 вопросов. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен
9	2	Текущий контроль	Операции над графами	1	5	Тест из 5 вопросов. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен
10	2	Текущий контроль	Самостоятельная расчетно-графическая работа "Построение экстремального остовного дерева (Алгоритм Прима)"	1	10	Критерии начисления баллов описаны в прилагаемом документе	экзамен
11	2	Текущий контроль	Алгебра логики. Общие понятия	1	5	Тест из 5 вопросов. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен
12	2	Текущий контроль	Алгебра логики. Таблицы истинности. Законы логики. Преобразования	1	5	по количеству верных ответов в тесте	экзамен
13	2	Текущий контроль	Алгебра логики. Нормальные формы представления ПФ	1	5	Тест из 5 вопросов. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен
14	2	Текущий контроль	Алгебра логики. Свойства функций. Функционально-полные системы	1	5	Тест из 5 вопросов. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен
15	2	Текущий контроль	Самостоятельная работа №3. Минимизация переключательных функций методом Карт Карно (диаграмм Вейча)	1	10	Критерии описаны в прилагаемом к ФОС документе	экзамен
16	2	Текущий контроль	Работа на практических занятиях	1	15	Оценивается системность работы студента на практических занятиях: участие в решении задач, выходы к доске на каждом занятии. Учитывается процентное отношение занятий, на которых студент был вовлечен в работу к общему количеству проведенных занятий. Пример расчета баллов: студент работал на всех парах - 100% - 15 баллов; студент работал на 4 занятиях из 12 - 33% - 5 баллов.	экзамен
17	2	Бонус	Активность на практических занятиях	-	15	Баллы начисляются за повышенную активность студента на практическом занятии (решение дополнительных задач, многократный выход к доске). За решение одной задачи начисляется 1	экзамен

						балл.	
18	2	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	Тест из 40 вопросов по всем разделам дисциплины. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в форме тестирования. На прохождение теста из 40 вопросов отводится 80 минут. Итоговая оценка рассчитывается в соответствии с положением о БРС. Процедура сдачи экзамена не является обязательной, если студент согласен с оценкой по текущему рейтингу.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ПК-2	Знает: языки формализации функциональных спецификаций. Методы формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации с применением дискретной математики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: адекватно использовать и обосновывать применяемые методы формального представления информационных объектов и процессов и способы их параметризации, применяя математический аппарат дискретной математики		+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: разработки формального описания информационных объектов используя математический аппарат дискретной математики									+						+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Белоусов, А. И. Дискретная математика Учеб. для вузов А. И. Белоусов, С. Б. Ткачев; Под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М.: Издательство МГТУ, 2001. - 743 с.
2. Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера [Текст] О. П. Кузнецов. - Изд. 6-е, стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 394, [1] с.
3. Эвнин, А. Ю. Дискретная математика [Текст] конспект лекций А. Ю. Эвнин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 176 с. ил. электрон. версия



*б) дополнительная литература:*

1. Ершов, С. С. Элементы дискретной математики Ч. 1 Учеб. пособие С. С. Ершов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электрон. вычисл. машины; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электрон. вычисл. машины; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 110, [1] с. ил.

2. Ершов, С. С. Элементы дискретной математики Ч. 2 Учеб. пособие С. С. Ершов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электрон. вычисл. машины; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электрон. вычисл. машины; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 74, [2] с. ил.

3. Ершов, С. С. Элементы компьютерной математики [Текст] С. С. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электрон. вычисл. машины. - Челябинск: Татьяна Лурье, 2003. - 160 с. ил.

4. Ершов, С. С. Элементы логики [Текст] учеб. пособие по направлению "Информатика и вычисл. техника" С. С. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электрон. вычисл. машины ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 51, [1] с. ил. электрон. версия

5. Ершов, С. С. Элементы теории множеств Учеб. пособие С. С. Ершов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электрон.-вычисл. машины; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 105, [1] с.

6. Москинова, Г. И. Дискретная математика: Математика для менеджеров в примерах и упражнениях Учеб. пособие для вузов по экон. и управленч. специальностям и направлениям Г. И. Москинова. - М.: Логос, 2002. - 238 с. ил.

7. Спирина, М. С. Дискретная математика Учеб. для сред. проф. образования по специальностям 2202 "Автоматизир. системы обраб. информ. и упр. (по отраслям)", 2203 "Програм. обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем" М. С. Спирина, П. А. Спирин. - 2- изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 367, [1] с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

**Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	240 (36)	Поточная лекционная аудитория, оборудованная компьютером на рабочем месте лектора, мультимедийным проектором и экраном
Экзамен	809 (36)	Аудитория, оборудованная компьютером на рабочем месте лектора, с доступом к Интернету
Практические занятия и семинары	701 (36)	Учебная аудитория, оборудованная доской, необходимым количеством посадочных мест для размещения студенческой группы стандартной численности