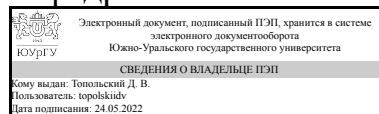


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



Д. В. Топольский

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П2.02 Формализация информационных представлений и преобразований**

**для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

**уровень Бакалавриат**

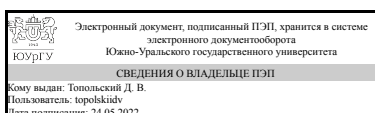
**профиль подготовки Вычислительные машины, комплексы, системы и сети**

**форма обучения очная**

**кафедра-разработчик Электронные вычислительные машины**

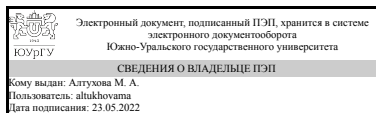
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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-3 Способен анализировать требования к компонентам аппаратно-программных комплексов и программному обеспечению	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	Математическая логика и теория алгоритмов, Мобильные операционные системы, Основы системной и программной инженерии, Основы создания систем умных домов, Теория автоматов, Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр), Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (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 функции. Способы задания функций алгебры логики. Элементарные логические функции	2
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	2

		Вейча).	
--	--	---------	--

## 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 конъюнктивной нулевой 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, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-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-	2	19,5

	102, [2]: с. 3-70, [3]: с. 15-155, [4]: с. 5-49, [5]: с. 6-92, [7]: с. 14-61; 69-96; )		
Выполнение самостоятельной расчетно-графической работы "Построение экстремального остоного 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 контроль	Числовые характеристики графов	1	5	Тест из 5 вопросов. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен
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	1	10	Критерии начисления баллов описаны в прилагаемом документе	экзамен

			остовного дерева (Алгоритм Прима)"				
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 балл.	экзамен
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	В соответствии с

	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.	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-3	Знает: языки формализации функциональных спецификаций; методы формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации с применением дискретной математики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПК-3	Умеет: адекватно использовать и обосновывать применяемые методы формального представления информационных объектов и процессов и способы их параметризации, применяя математический аппарат дискретной математики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ПК-3	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
Экзамен	809	Аудитория, оборудованная компьютером на рабочем месте лектора, с

	(36)	доступом к Интернету
Практические занятия и семинары	701 (36)	Учебная аудитория, оборудованная доской, необходимым количеством посадочных мест для размещения студенческой группы стандартной численности
Лекции	240 (36)	Поточная лекционная аудитория, оборудованная компьютером на рабочем месте лектора, мультимедийным проектором и экраном