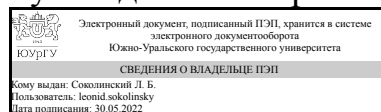


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



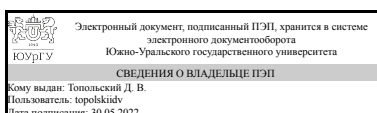
Л. Б. Соколинский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.06 Формализация информационных представлений и преобразований
для направления 09.03.04 Программная инженерия
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электронные вычислительные машины

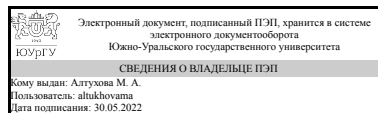
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 920

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 разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие | 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 | 1.Ф.04 Алгоритмы и методы представления графической информации, 1.Ф.05 Архитектура ЭВМ, 1.Ф.09 Математическая логика и теория алгоритмов |
|-----|--|

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 | |
| Выполнение самостоятельной расчетно-графической работы "Минимизация переключательных функций методом Карт Карно (диаграмм Вейча)" | 6 | 6 | |
| Выполнение самостоятельной расчетно-графической работы "Построение экстремального остовного дерева (Алгоритм Прима)" | 4 | 4 | |
| Чтение конспекта лекций. Повторение. Систематизация | 40 | 40 | |
| Подготовка к текущему и промежуточному контролю | 19,5 | 19,5 | |
| 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

| № | № | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол- |
|---|---|---|------|
|---|---|---|------|

| лекции | раздела | | 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 Вейча). | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № | № | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол- |
|---|---|---|------|
|---|---|---|------|

| занятия | раздела | | 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, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| 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: https://edu.susu.ru/mod/resource/view.php?id=2265379 | 2 | 6 |
| Выполнение самостоятельной расчетно-графической работы "Построение экстремального остовного дерева (Алгоритм Прима)" | Описание алгоритма и методические указания к работе представлены в электронном курсе по адресу: https://edu.susu.ru/mod/resource/view.php?id=2143076 | 2 | 4 |
| Чтение конспекта лекций. Повторение. Систематизация | Конспект лекций | 2 | 40 |
| 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- | 2 | 19,5 |

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-мestr | 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 | 10 | 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 | Алгебра логики. | 1 | 5 | Тест из 5 вопросов. Баллы | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|--|---|----|---|---------|
| | | контроль | Таблицы истинности. Законы логики. Преобразования | | | начисляются по количеству верных ответов | |
| 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 | по количеству верных ответов в тесте | экзамен |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|---|
| экзамен | При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> <p>Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 40 вопросов. На выполнение теста дается 60 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.</p> | |
|--|---|--|

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:

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 (3б) | Аудитория, оборудованная компьютером на рабочем месте лектора, с доступом к Интернету |
| Лекции | 240 (3б) | Поточная лекционная аудитория, оборудованная компьютером на рабочем месте лектора, мультимедийным проектором и экраном |
| Практические занятия и семинары | 701 (3б) | Учебная аудитория, оборудованная доской, необходимым количеством посадочных мест для размещения студенческой группы стандартной численности |