

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.20 «Графы и автоматы»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.03.03**

Прикладная информатика

Направленность (профиль, специализация): **Прикладная информатика в экономике**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очно - заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель	П.В. Ламов
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМ»	Г.М. Полетаев
	руководитель направленности (профиля) программы	А.С. Авдеев

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<p>Основы высшей математики;</p> <p>Основные понятия и фундаментальные законы физики с учетом области их действия;</p> <p>Основные и законы химии;</p> <p>Методы анализа и моделирования физических явлений, химических процессов;</p> <p>Методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений</p>	<p>Объяснять сущность физических явлений, химических процессов;</p> <p>Представить математическое описание физических явлений, химических процессов</p> <p>Применять физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей объектов, процессов, явлений</p> <p>Проводить эксперименты по заданной методике и анализировать их результаты</p>	<p>-методами построения математических моделей для решения профессиональных задач;</p> <p>- навыками применения методов теоретического исследования в профессиональной деятельности.</p> <p>- навыками применения методов экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</p>
ПК-23	способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	<p>- основные понятия логики предикатов, законы эквивалентных преобразований составных и кванторизованных предикатов;</p> <p>- основные понятия, методы и алгоритмы теории бинарных отношений;</p> <p>- основные понятия теории графов;</p> <p>- постановки и алгоритмы решения классических задач теории графов, в том числе и оптимизационных задач в сфере экономики и управления;</p> <p>- общее определение конечного автомата,</p>	<p>- выполнять логические операции над предикатами, определять их области истинности;</p> <p>- применять аппарат логики предикатов для символической записи математических формулировок и логических условий прикладных задач;</p> <p>- выполнять операции над отношениями в матричной форме, анализировать выполнение специальных свойств;</p> <p>- определять при различных способах задания графов их</p>	<p>- навыками составления и анализа формул алгебры предикатов при решении профессиональных задач;</p> <p>- стандартными методами алгебры отношений, применяемыми для формирования и анализа базы данных о связях между объектами;</p> <p>- методами применения аппарата теории графов для математического моделирования и решения прикладных задач;</p> <p>- навыками задания конечных автоматов, представлениями об</p>

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		его представление в виде нагруженного графа; - постановки задач анализа и синтеза автоматов.	основные матрицы и числовые характеристики; - решать оптимизационные задачи на графах с использованием стандартных методов и алгоритмов; - определять на основе автоматной таблицы и автоматных уравнений функционирование автомата.	их работе.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Математическое моделирование социально-экономических систем

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очно - заочная	18	0	18	72	47

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очно - заочная

Семестр: 6

Лекционные занятия (18ч.)

1. Логика предикатов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,7]

Понятие одноместного предиката и его области истинности, виды предикатов.

Логические операции над одноместными предикатами, их теоретико - множественное истолкование, равносильные преобразования.

Навешивание кванторов на одноместные предикаты, основные правила действий с кванторами одноместных предикатов (законы отрицания и распределительности).

Понятие n - местного($n - 1$) предиката и его области истинности, логические операции и навешивание кванторов.

Основные правила действий с кванторами n - местными предикатами. Применение кванторизованных предикатов для символической записи аксиом, определений, теорем.

2. Алгебра отношений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3,8]

Конечные бинарные отношения, основные способы задания, представление отношений графами и матрицами.

Операции над бинарными отношениями (объединение, пересечение, дополнение, обращение, проектирование, умножение), их свойства и выполнение в матричном виде.

Основные свойства и матричные признаки специальных конечных однородных бинарных отношений

(рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность).

3. Отношения и множества {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4,9] Отношения квази порядка, порядка, линейного порядка, толерантности и эквивалентности.

Связь отношений эквивалентности с разбиениями множеств.

Матрицы основных замыканий конечного однородного отношения

4. Матрицы конечного графа. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5,10] Матрицы конечного графа (инцидентности вершин и рёбер, смежности вершин, смежности рёбер). Локальные степени и валентности вершин, основные соотношения между локальными характеристиками.

Обыкновенные графы и ориентированные графы Бержа, специальные способы задания таких графов с помощью однородных отношений и соответствующих $(0,1)$ -матриц.

5. Маршруты в графах. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,6,11] Маршруты в графах, их разновидности, теорема о количестве маршрутов.

Отношения связности конечного неориентированного графа и вычисление его матрицы, связные компоненты и цикломатическое число, связные и несвязные графы.

Деревья и их основные свойства, применение деревьев для организации больших массивов информации.

Каркас неориентированного графа, нахождение кратчайшего каркаса неориентированной сети методом Краскала, экономическая интерпретация задачи о кратчайшем каркасе.

6. Пути в ориентированных графах. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,5,12] Пути в ориентированных графах, отношение достижимости и отношение сильной связности вершин, вычисление их матриц, сильно связные компоненты.

Понятие ориентированной сети, задачи о кратчайшем и длиннейшем маршрутах, их решения методом Форда.

7. Понятие сетевого графика проекта выполнения работ. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2] Понятие сетевого графика проекта выполнения работ, методы определения критического пути и критического времени выполнения проекта.

8. Понятие конечного автомата, интерпретация его работы. Способы задания конечных автоматов, представление автоматов ориентированными мультиграфами. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3] Отношение достижимости и отношение сильной связности состояний автомата, вычисление матриц этих отношений по автоматной таблице.

Основная классификация автоматов, логические комбинационные автоматы, их роль в синтезе конечных автоматов.

9. Итоговое занятие {беседа} (2ч.)[1,7] Обзор имеющихся результатов и современных проблем дискретной математики.

Практические занятия (18ч.)

1. Одноместные предикаты. {работа в малых группах} (2ч.)[1,4] Операции над одноместными предикатами, равносильные преобразования составных предикатов в целях определения их областей истинности.

2. Многместные предикаты. {работа в малых группах} (2ч.)[1,4] Многместные предикаты, их области истинности. Применение кванторизованных предикатов для формализации логических требований.

3. Бинарные отношения {работа в малых группах} (2ч.)[1,4] Операции над бинарными отношениями, специальные бинарные отношения.

4. Контрольная работа по теме 1

" Логика предикатов и алгебра отношений ".(2ч.)[1,4]

5. Конечные графы. {работа в малых группах} (2ч.)[1,4] Конечные графы: способы задания, основные матрицы и числовые характеристики графов, операции над графами.

Выдача вариантов индивидуального домашнего задания (ИДЗ) по темам 2-3 "Графы и их применения, конечные автоматы".

6. Пути в графах. {работа в малых группах} (2ч.)[1,4] Алгоритмы решения задач

о кратчайших

маршрутах и каркасах графов.

7. Конечные авто-маты. {работа в малых группах} (2ч.)[1,4] Конечные автоматы: способы задания, задачи о функционировании автоматов.

8. Защита ИДЗ по темам 2-3 "Графы и их применения, конечные автоматы".(2ч.)[1,7]

9. Приём зачёта.(2ч.)[1,13,14]

Самостоятельная работа (72ч.)

1. Подготовка к лекциям.(16ч.)[1,3,14]

2. Подготовка к практическим занятиям.(17ч.)[1,4,14]

3. Подготовка к контрольной работе.(6ч.)[1,4,7,13]

4. Выполнение и подготовка к защите ИДЗ.(16ч.)[1,4,7,14]

5. Подготовка к зачёту.(17ч.)[1,3,4,13]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Киркинский А.С. Элементы дискретной математики [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/elem_diskr.pdf, авторизованный

2. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов. Учебное пособие для вузов. – 3-е издание, стер. – М.: Академия, 2008. – 446 с. (25 экз.)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Микони, С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества,

отношения, функции, графы [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Микони. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4316>. — Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная литература

4. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.М. Глухов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112>. — Загл. с экрана.

5. Мальцев, И.А. Дискретная математика [Электронный ресурс] / И.А. Мальцев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/638>. — Загл. с экрана.

6. Копылов, В.И. Курс дискретной математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Копылов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1798>. — Загл. с экрана.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. Электронная библиотечная система АлтГТУ. Режим доступа <http://new.elib.altstu.ru/>

8. Научно-техническая библиотека. Режим доступа <http://astulib.secna.ru/>

9. Электронные публикации и периодические издания АлтГТУ. Режим доступа <http://edu.secna.ru/>

10. ЭБС «Издательство «Лань». Режим доступа <https://e.lanbook.com/>

11. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE». Режим доступа http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub

12. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа <http://elibrary.ru/>

13. Адаптивная Среда Тестирования АСТ-Тест. Режим доступа <http://altstu.ru/structure/unit/oais/article/ast-test/>

14. Личный кабинет студента. Режим доступа http://student.altstu.ru/sign_in/

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
2	Microsoft Office
3	Mozilla Firefox
4	Windows
5	LibreOffice
6	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».