ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных наук

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 09.02.2022

А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.01 Теория графов
для направления 01.03.04 Прикладная математика
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Математические и компьютерные методы современных цифровых технологий
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Загребина С. А.
Пользователь: zagrebinasa
Дата подписания: 08.02.2022

С. А. Загребина

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сагадеева М. А.
Пользователь: sagadeevama
Дата подписания: 08.02.2022

М. А. Сагадеева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
д.физ.-мат.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Загребина С. А.
Пользователь: zagrebinasa
Дата подписания: 08.02.2022

С. А. Загребина

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

ЦЕЛИ Формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков построения математических моделей с использованием графов. Изучение математических методов и моделей, с помощью которых решаются прикладные задачи с применением теории графов. ЗАДАЧИ Ознакомление с характеристиками алгоритмов и ситуациями, в которых эти алгоритмы могут оказаться полезными; Описание взаимосвязи между рассматриваемыми практическими алгоритмами и теоретическими результатами.

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия теории графов. Виды графов. Способы задания графов. Степень вершины. Маршруты, цепи, циклы. Ориентированные графы. Свойства графов. Связность графа. Изоморфизм графов. Плоские графы. Раскраска графов. Прикладные задачи теории графов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен сформулировать задачу профессиональной деятельности, формализовав ее на основе знаний математического аппарата и естественно-научных дисциплин	Знает: основные методы теории графов для постановки и решения профессиональных задач Умеет: формализовать практические задачи профессиональной деятельности на основе теории графов Имеет практический опыт: использования методов теории графов для формализации практических задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Математические методы и модели в логистических системах, Теория систем массового обслуживания, Администрирование и проектирование хранилищ данных, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 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 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к контрольным работам	8	8
Выполнение индивидуального задания	11,75	11.75
Подготовка к зачету	12	12
Подготовка к занятиям. Работа с лекционным материалом	4	4
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Неориентированные графы	16	8	8	0
2	Ориентированные графы	16	8	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Важнейшие классы графов, генераторы графов	2
2	1	Остовные деревтья минимального веса. Сравнение алгоримов. Применение задач поиска остовного дерева минимального веса для решения прикладных задач	2
3	1	Пространство циклов графа; поиск эйлеровых и гамильтоновых циклов с наложенными ограничениями на порядок обхода вершин и ребер; Применение задач маршрутизаци для решения прикладных проблем	2
4	1	Паросочетания в двудольных графах. Паросочетания в полном графе. Связь задачи о паросочетаниях и задач маршрутизации	2
5	2	Неориентированные графы: основные понятия и определения; Достижимость и транзитивное замыкание;	2
6	2	Задача теории планирования и управления. Резервы времени выполнения работ	2
7	2	Транспортная сеть. Задача о максимальном потоке.	2

8	2	Ориентированная задача потальона, смешанная задача почтальона,	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основные понятия теории графов. Сравнение генераторов графов	2
2	1	Деревья. Нахождение остовного дерева минимального веса	2
3	1	Эйлеровы графы. Алгоритм построения эйлеровой цепи	2
4	1	Паросочетания в полном графе. Задача о назначениях	2
5	2	Определение компонент связности ориентированного графа	2
6	2	Решение задачи теории планирования и управления	2
7	2	Задача о максимальном потоке	2
8	2	Решения задачи почтальона для разных типов графов	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
Подготовка к контрольным работам	ЭУМД [1-3]	3	8
Выполнение индивидуального задания	ЭУМД [1-3]	3	11,75
Подготовка к зачету	ЭУМД [1-3]	3	12
Подготовка к занятиям. Работа с лекционным материалом	ЭУМД [1-3]	3	4

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Индивидуальное задание	1	35	Критерии оценивания содержания отчета (21 балл) 1. Представлена достаточная информация об объекте исследования (определение, особенности, примеры). (3 балла, по 1 баллу за каждый пункт) 2. Приведена постановка задачи (1 балл) 3. Приведена история появления задачи (1	зачет

						балл) 4. Приведен словесный алгоритм (3 балла: 1 балл - полное соответствие алгоритму, использованному при написании программы; 1 балл - соблюдены стандарты оформления словесного алгоритма; 1 балл - алгоритм рабочий) 5. Словесный алгоритм снабжен примерами его применения (3 балла, по 1 баллу за каждый пример) 6. Написана программа, решающая задачу (4 балла: 1 балл - полное соответствие алгоритмам, использованным в отчете, 1 балл - программа снабжена подробными комментариями и легко читается, 1 балл - в программе отсутствуют очевидно завышено сложные фрагменты, допускающие упрощение кода, 1 балл - программа рабочая) 7. Описан алгоритм решения задачи на псевдокоде (3 балла: 1 балл - полное соответствие алгоритму, использованному при написании программы на реальном коде, 1 балл - соблюдены стандарты оформления псевдокода, 1 балл - алгоритм рабочий) 8. Проанализированы несколько печатных источников (3 балла, по 1 баллу за каждый источник) Критерии оценивания оформления отчета (9 баллов) 1. Наличие титульного листа с указанием ФИО, группы, темы, дисциплины, аффилиации. (1 балл) 2. Соблюдение единого стиля оформления всех страниц. (1 балл) 3. Отсутствие орфографических, пунктуационных, стилистических ошибок и опечаток. (4 балла, по 1 баллу за каждое наименование) 4. Наличие табличного, графического и диаграммного представления данных. (3 балла, по 1 баллу за каждое наименование) Критерии оценивания устной защиты отчета (5 баллов) 1. Студент ориентируется в отчете. (1 балл) 2. Студент быстро и правильно отвечает на поставленные вопросы по защищаемой программе. (1 балл) 3. Студент быстро и правильно отвечает на поставленные вопросы по защищаемому алгоритму. (1 балл) 4. Студент быстро и правильно отвечает на поставленные вопросы по	

						защищаемым примерам. (1 балл) 5. Программа выдает правильный результат при пробном тестировании. (1 балл)	
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа 1	1	15	Контрольная состоит из трех задач. Каждая задача оценивается максимум в 5 баллов согласно критериям ниже. 1. Задание выполнено в полном объеме (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – письменное решение не представлено) 2. Представлено подробное письменное решение (2 балла – без замечаний, 1 балл – есть замечания, 0 баллов – письменное решение не представлено)	зачет
3	3	Текущий контроль	Контрольная работа 2	1	10	Контрольная состоит из двух задач. Каждая задача оценивается максимум в 5 баллов согласно критериям ниже. 1. Задание выполнено в полном объеме (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – письменное решение не представлено) 2. Представлено подробное письменное решение (2 балла – без замечаний, 1 балл – есть замечания, 0 баллов – письменное решение не представлено)	зачет
4	3	Текущий контроль	Контрольная работа 3	1	10	Контрольная состоит из двух задач. Каждая задача оценивается максимум в 5 баллов согласно критериям ниже. 1. Задание выполнено в полном объеме (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – письменное решение не представлено) 2. Представлено подробное письменное решение (2 балла – без замечаний, 1 балл – есть замечания, 0 баллов – письменное решение не представлено)	зачет
5	3	Текущий контроль	Задача сетевого планирования и управления	1	10	1. Задание выполнено в полном объеме (3 балла - без замечаний, 2 балла - есть незначительные замечания, 1 балл - есть значительные замечания, 0 баллов - задание не выполнено) 2. Представлено подробное письменное решение (3 балла - без замечаний, 2 балла - есть незначительные замечания, 1 балл - есть значительные замечания, 0 баллов - письменное решение не представлено) 3. Проведена устная защита решения (3 балла - без замечаний, 2 балла - есть незначительные замечания, 1 балл - есть значительные замечания, 0 баллов - устная защита не проведена) 4. Задание сдано в указанный срок (1	зачет

						балл)	
6	3	Бонус	Конспект лекций	-	5	Проверка проводится в конце семестра по желанию студента. Баллы начисляются следующим образом: • Текст лекций полон более чем на 90% – 5 баллов; • Текст лекций полон в объеме от 75% до 90% – 4 балла; • Текст лекций полон в объеме от 60% до 75% – 3 балла; • Текст лекций полон в объеме от 45% до 60% – 2 балла; • Текст лекций полон в объеме от 20% до 45% – 1 балл; • Текст лекций отсутствует – 0 балов	зачет
7	3	Проме-жуточная аттестация	Зачетная работа	-	15	Критерии оценивания ответа на каждый из 5 поставленных вопросов 1. Полнота раскрытия вопроса (1 балл) 2. Отсутствие содержательных ошибок (1 балл) 3. Наличие примеров (1 балл)	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Студент готовит зачетную работу в письменном виде, в которой раскрывает ответы на 5 поставленных вопросов. На подготовку отводится 50 минут. Зачетная работа является обязательной.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-1	Знает: основные методы теории графов для постановки и решения профессиональных задач	+	+	+		+	+	+
ПК-1	Умеет: формализовать практические задачи профессиональной деятельности на основе теории графов	+		+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: использования методов теории графов для формализации практических задач	+			+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Макаровских, Т. А. ЮУрГУ Комбинаторика и теория графов Текст учеб. пособие по направлениям 01300 "Фундам. информатика и информ.

технологии", 010400 "Приклад. математика и информатика" Т. А. Макаровских. - Изд. стер. - М.: ЛЕНАНД, 2017. - 206 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Гаврилов, Г. П. Сборник задач по дискретной математике Текст Для вузов по специальности "Прикл. математика" Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко. - М.: Наука, 1977. - 368 с. ил.

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

1. Дискретная математика ,науч.-теорет. журн. ,Рос. акад. наук, Отд-ние математики
2. Дискретный анализ и исследование операций ,науч. журн. ,Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т математики им. С. Л. Соболева СО РАН

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Макаровских Т.А. Комбинаторика и теория графов
2. Бояринцева Т.И., Мастихина А.А. Теория графов: метод. указания

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Макаровских Т.А. Комбинаторика и теория графов
2. Бояринцева Т.И., Мастихина А.А. Теория графов: метод. указания

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Иванов, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Полный курс [Электронный ресурс] / Б.Н. Иванов. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2007. — 408 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59461#book_name — Загл. с экрана.
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бояринцева, Т.И. Теория графов: метод. указания [Электронный ресурс] / Т.И. Бояринцева, А.А. Мастихина. — Электрон. дан. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014. — 37 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/58426#book_name — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гаврилов, Г.П. Задачи и упражнения по дискретной математике [Электронный ресурс] / Г.П. Гаврилов, А.А. Сапоженко. . — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 416 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2157#book_name — Загл. с экрана.

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
Практические занятия и семинары	405 (1)	проектор, ПК
Лекции	405 (1)	проектор, ПК