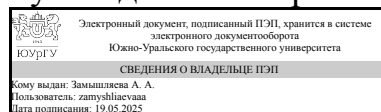


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



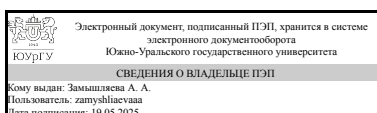
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.37 Дискретная математика
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

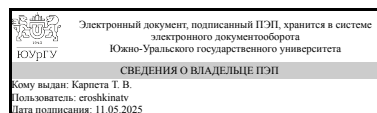
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

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



А. А. Замышляева

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



Т. В. Карпета

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дискретная математика» являются: 1) формирование математической культуры студента, 2) фундаментальная подготовка по основным разделам дискретной математики, 3) овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования при решении теоретических и прикладных задач. Задачи дисциплины: овладение стандартными методами решения типовых комбинаторных задач; формирование умения формулировать в комбинаторно-графовых терминах задачи, связанные с дискретными объектами.

Краткое содержание дисциплины

Теория множеств и комбинаторика Множества, отношения, их свойства и способы задания. Алгебра Кантора. Минимизация представления. Нечеткие множества. Формальные грамматики. Элементы теории графов. Основные понятия теории графов. Виды графов. Способы задания графов. Степень вершины. Маршруты, цепи, циклы. Ориентированные графы. Свойства графов. Связность графа. Изоморфизм графов. Плоские графы. Деревья. Ориентированные графы. Нахождение кратчайших путей в орграфе. Потоки в сетях.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Знает: фундаментальные основы математической логики, основные понятия дискретной математики и теории графов Умеет: использовать при решении различных задач стандартные приёмы математической логики и дискретной математики

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.23 Математические основы аналитической механики и теоретической физики, 1.О.09 Дифференциальные уравнения, 1.О.21 Комплексный анализ, 1.О.34 Теория вероятностей, ФД.02 Функциональный анализ

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 6 з.е., 216 ч., 143 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	64	64
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	73	37,5	35,5
Подготовка к текущему контролю 1 сем	7,5	7,5	0
Проработка аудиторного материала.	20	10	10
Подготовка к диф. зачету	20	20	0
Подготовка к текущему контролю 2 сем	10,5	0	10,5
Подготовка к экзамену	15	0	15
Консультации и промежуточная аттестация	15	6,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Теория множеств и отношений	16	8	8	0
2	Элементы комбинаторного анализа	32	16	16	0
3	Введение в теорию графов	48	24	24	0
4	Прикладные задачи теории графов	32	16	16	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Предмет дискретной математики. Основные понятия теории множеств и способы их задания. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность и симметрическая разность, дополнение. Свойства операций и принцип двойственности. Сравнение множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. множеств. Мощность множества, конечная и бесконечная мощность. Счетные, континуальные множества.	4
3-4	1	Отношения. Упорядоченные пары. Прямое произведение множеств, бинарные отношения. Функции: определения, инъекция, сюръекция, биекция. Отношения эквивалентности: классы эквивалентности и фактор-множества.	4
5-6	2	Комбинаторные тождества	4
7-8	2	Основные принципы комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания.	4
9-10	2	Алгоритмы формирования перестановок и сочетаний	4
11-12	2	Правило включения-исключения	4

13-14	3	Введение в теорию графов. Основные понятия и определения	4
15-16	3	Способы представления графов и методы просмотра вершин. Поиск в ширину и глубину.	4
17-18	3	Деревья и леса. Числовые параметры, характеризующие дерево. Бинарные деревья. Сортировка.	4
19-20	3	Бинарные деревья поиска. Остовные деревья. Матричная формула Кирхгофа.	4
21-22	3	Эйлеровы графы и задача о Кенигсбергских мостах. Гамильтоновы графы и задача коммивояжера. Алгоритмы построения эйлеровых и гамильтоновых циклов. Связь между эйлеровыми и гамильтоновыми циклами.	4
23-24	3	Укладки графов. Свойства планарных графов. Формула Эйлера. Критерий планарности графа. Алгоритм укладки графа на плоскости.	4
25-26	4	Двудольные графы и задача о назначениях	4
27-28	4	Нахождение кратчайших путей в графе	4
29-30	4	Задачи сетевого планирования	4
31-32	4	Раскраски графов	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Способы задания множеств. Выполнение операций над множествами. Построение диаграммы Эйлера – Венна. Подмножества.	4
3-4	1	Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность. Прямое произведение множеств. Отношения эквивалентности, классы эквивалентности. Контрольная работа №1	4
5-6	2	Правила сложения и произведения	4
7-8	2	Выборки и размещения. Сочетания.	4
9-10	2	Перестановки с повторениями. Полиномиальная формула.	4
11-12	2	Принцип включения-исключения. Контрольная работа №2	4
13-14	3	Основные понятия и определения теории графов. Лемма о рукопожатиях. Представление графа матрицами смежности и инцидентности	4
15-16	3	Бинарные деревья поиска. Формирование бинарных деревьев поиска. Вставка, поиск и удаление вершин бинарного дерева.	4
17-18	3	Остовные деревья. Потоки в сетях. Поиск кратчайших путей в графе.	4
19-20	3	Алгоритмы Краскала и Прима. Алгоритмы Краскала и Прима. Матричная формула Кирхгофа	4
21-23	3	Построение эйлеровых и гамильтоновых циклов. Доказательство существования эйлерова цикла в графе.	6
24	3	Контрольная работа №3	2
25-26	4	Двудольные графы. Задача о назначениях. Поиск кратчайшего паросочетания	4
27-28	4	Кратчайшие пути в графах и задачи сетевого планирования	4
29-30	4	Раскраски графов	4
31-32	4	Контрольная работа №4	4

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 текущему контролю 1 сем	ПУМД, осн. лит., 1, гл. 1-3"; "ПУМД, метод. указ., 1, гл. 1-5"; "ПУМД, осн. лит., 3, гл. 1, 5"; "ПУМД, осн. лит., 2, гл. 1-2"; "ПУМД, доп. лит., 1, гл. 1, 5"; "ЭУМД, 4, гл. 2-8"; "ЭУМД, 3, гл. 1, 3-5,;	1	7,5
Проработка аудиторного материала.	"ПУМД, осн. лит., 1, гл. 1-3, 5"; "ПУМД, осн. лит., 2, гл. 2,3, 5"; "ПУМД, осн. лит., 3, гл. 1-6"; "ПУМД, доп. лит., 1, гл. 1, 5"; "ЭУМД,15, гл. 2-8"; "ЭУМД, 2, гл. 1, 3-5, 7-14"; "ЭУМД, 3, гл. 3, 4"; "ЭУМД, 4, гл. 1,2, 4, 5"	1	10
Проработка аудиторного материала.	ПУМД, осн. лит., 1, гл. 1-3"; "ПУМД, метод. указ., 1, гл. 1-5"; "ПУМД, осн. лит., 3, гл. 1, 5"; "ПУМД, осн. лит., 2, гл. 1-2"; "ПУМД, доп. лит., 1, гл. 1, 5"; "ЭУМД, 4, гл. 2-8"; "ЭУМД, 3, гл. 1, 3-5,; "ЭУМД, 1, гл. 3, 4";"ПУМД, осн. лит., 1, гл. 1-3, 5"; "ПУМД, осн. лит., 2, гл. 2,3, 5"; "ПУМД, осн. лит., 3, гл. 1-6"; "ПУМД, доп. лит., 1, гл. 1, 5"; "ЭУМД,15, гл. 2-8"; "ЭУМД, 2, гл. 1, 3-5, 7-14"; "ЭУМД, 3, гл. 3, 4"; "ЭУМД, 4, гл. 1,2, 4, 5"	2	10
Подготовка к диф. зачету	"ПУМД, осн. лит., 1, гл. 1-3"; "ПУМД, метод. указ., 1, гл. 1-5"; "ПУМД, осн. лит., 3, гл. 1, 5"; "ПУМД, осн. лит., 2, гл. 1-2"; "ПУМД, доп. лит., 1, гл. 1, 5"; "ЭУМД, 4, гл. 2-8"; "ЭУМД, 3, гл. 1, 3-5,; "ЭУМД, 1, гл. 3, 4".	1	20
Подготовка к текущему контролю 2 сем	ПУМД, осн. лит., 1, гл. 1-3"; "ПУМД, метод. указ., 1, гл. 1-5"; "ПУМД, осн. лит., 3, гл. 1, 5"; "ПУМД, осн. лит., 2, гл. 1-2"; "ПУМД, доп. лит., 1, гл. 1, 5"; "ЭУМД, 4, гл. 2-8"; "ЭУМД, 3, гл. 1, 3-5,; "ЭУМД, 1, гл. 3, 4";"ПУМД, осн. лит., 1, гл. 1-3, 5"; "ПУМД, осн. лит., 2, гл. 2,3, 5"; "ПУМД, осн. лит., 3, гл. 1-6"; "ПУМД, доп. лит., 1, гл. 1, 5"; "ЭУМД,15, гл. 2-8"; "ЭУМД, 2, гл. 1, 3-5, 7-14"; "ЭУМД, 3, гл. 3, 4"; "ЭУМД, 4, гл. 1,2, 4, 5"	2	10,5
Подготовка к экзамену	"ПУМД, осн. лит., 1, гл. 1-3"; "ПУМД, метод. указ., 1, гл. 1-5"; "ПУМД, осн. лит., 3, гл. 1, 5"; "ПУМД, осн. лит., 2, гл. 1-2"; "ПУМД, доп. лит., 1, гл. 1, 5"; "ЭУМД, 4, гл. 2-8"; "ЭУМД, 3, гл. 1, 3-5,; "ЭУМД, 1, гл. 3, 4".	2	15

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	1	Текущий контроль	КРМ1: Контрольная работа №1	1	10	Контрольная работа состоит из 5 заданий, каждое из них оценивается в два балла. 2 балла: задание контрольной работы полностью выполнено; 1 балл: задание контрольной работы выполнено с небольшими недочетами; 0 баллов: задание контрольной работы не выполнено или при его выполнении допущены грубые ошибки.	дифференцированный зачет
2	1	Текущий контроль	КРМ2: Контрольная работа №2	1	10	Контрольная работа состоит из 5 заданий, каждое из них оценивается в два балла. 2 балла: задание контрольной работы полностью выполнено; 1 балл: задание контрольной работы выполнено с небольшими недочетами; 0 баллов: задание контрольной работы не выполнено или при его выполнении допущены грубые ошибки.	дифференцированный зачет
3	2	Текущий контроль	КРМ2: Контрольная работа №3	1	10	Контрольная работа состоит из 5 заданий, каждое из них оценивается в два балла. 2 балла: задание	экзамен

						контрольной работы полностью выполнено; 1 балл: задание контрольной работы выполнено с небольшими недочетами; 0 баллов: задание контрольной работы не выполнено или при его выполнении допущены грубые ошибки.	
4	2	Текущий контроль	КРМ4: Контрольная работа №4	1	8	Контрольная работа состоит из 4 заданий, каждое из них оценивается в два балла. 2 балла: задание контрольной работы полностью выполнено; 1 балл: задание контрольной работы выполнено с небольшими недочетами; 0 баллов: задание контрольной работы не выполнено или при его выполнении допущены грубые ошибки.	экзамен
5	1	Текущий контроль	КРМ5: Типовой расчет №1	1	5	Работа выполняется студентом самостоятельно и сдается на седьмом практическом занятии . Из учебного пособия А.Ю. Эвнина "Индивидуальные задания по дискретной математике" студент выполняет задания 1 - 5 из главы 3, соответствующие номеру его варианта. Типовой расчет состоит из 5 заданий, каждое из них оценивается в два балла. 2 балла: задание контрольной работы	дифференцированный зачет

						полностью выполнено; 1 балл: задание контрольной работы выполнено с небольшими недочетами; 0 баллов: задание контрольной работы не выполнено или при его выполнении допущены грубые ошибки.	
6	2	Текущий контроль	КРМ6: Типовой расчет №2	1	10	Работа выполняется студентом самостоятельно и сдается на седьмом практическом занятии. Из учебного пособия А.Ю. Эвнина "Индивидуальные задания по дискретной математике" студент выполняет задания №№ 1, 2, 4, 5, 6 из главы 4, соответствующие номеру его варианта. Типовой расчет состоит из 5 заданий, каждое из них оценивается в два балла. 2 балла: задание контрольной работы полностью выполнено; 1 балл: задание контрольной работы выполнено с небольшими недочетами; 0 баллов: задание контрольной работы не выполнено или при его выполнении допущены грубые ошибки.	экзамен
7	2	Промежуточная аттестация	КРМ7: Экзамен	-	4	4 балла получает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного	экзамен

					материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные экзаменационным билетом и свободно отвечающий на дополнительные вопросы 3 балла заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в билете задания, но отвечающий на дополнительные вопросы с затруднениями 2 балла получает студент, допустивший погрешности в ответе на экзамене и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя; 1 балл ставится студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных билетом заданий. 0 баллов ставится студенту, который не смог выполнить ни одно задание в билете.		
8	1	Промежуточная аттестация	КРМ 8: дифференцированный зачет	-	4	4 балла получает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного	дифференцированный зачет

					материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные экзаменационным билетом и свободно отвечающий на дополнительные вопросы 3 балла заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в билете задания, но отвечающий на дополнительные вопросы с затруднениями 2 балла получает студент, допустивший погрешности в ответе на экзамене и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя; 1 балл ставится студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных билетом заданий. 0 баллов ставится студенту, который не смог выполнить ни одно задание в билете.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Рейтинг обучающегося по дисциплине формируется по результатам текущего контроля. Контрольное	В соответствии с пп. 2.5, 2.6

	мероприятие диф. зачет проводится в очной форме и не является обязательным, однако студент может прийти на зачет и повысить свой рейтинг. Студенту на зачете выдаётся билет. Дается 90 минут для подготовки к ответу. Проводится собеседование по выданным вопросам.	Положения
экзамен	Рейтинг обучающегося по дисциплине формируется по результатам текущего контроля. Контрольное мероприятие экзамен проводится в очной форме и не является обязательным, однако студент может прийти на экзамен и повысить свой рейтинг. Студенту на экзамене выдаётся билет. Дается 90 минут для подготовки к ответу. Проводится собеседование по выданным вопросам.	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
ОПК-1	Знает: фундаментальные основы математической логики, основные понятия дискретной математики и теории графов	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: использовать при решении различных задач стандартные приёмы математической логики и 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. Эвнин А. Ю. Дискретная математика : задачник : учеб. пособие для мат. специальностей ун-тов / А. Ю. Эвнин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Прикл. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 265 с. : ил.
2. Эвнин А. Ю. Задачник по дискретной математике : учеб. пособие для мат. специальностей ун-тов / А. Ю. Эвнин. - Изд. 4-е, перераб. и доп.. - М. : URSS : ЛИБРОКОМ, 2011. - 263 с.
3. Макаровских Т. А. Комбинаторика и теория графов : учеб. пособие по направлениям 01300 "Фундам. информатика и информ. технологии", 010400 "Приклад. математика и информатика" / Т. А. Макаровских. - изд. стер.. - Москва : ЛЕНАНД, 2022. - 206 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Акимов О. Е. Дискретная математика: Логика, группы, графы / О. Е. Акимов. - 2-е изд., доп.. - М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. - 376 с. : ил.

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

1. Дискретная математика : науч.-теорет. журн. / Рос. акад. наук, Отд-ние математики. - М., 1989-. -

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Дискретная математика. Конспект лекций
2. Индивидуальные задания по дискретной математике

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Дискретная математика. Конспект лекций
2. Индивидуальные задания по дискретной математике

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
Практические занятия и семинары		Доска, мел
Лекции		Мультимедийная аудитория с компьютером и проектором