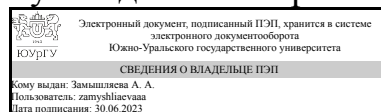


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



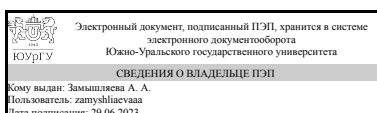
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.11 Дискретная математика
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

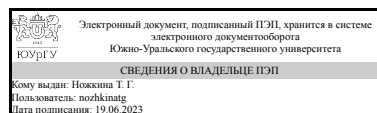
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

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



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
старший преподаватель



Т. Г. Ножкина

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дискретная математика» являются: формирование математической культуры студента, фундаментальная подготовка по основным разделам дискретной математики, овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования при решении теоретических и прикладных задач. Задачами освоения дисциплины являются усвоение знаний, умений и навыков в области дискретной математики.

Краткое содержание дисциплины

Комбинаторные числа, их свойства. Явные и рекуррентные вычисления комбинаторных чисел. Линейные рекуррентные соотношения. Производящие функции для числовых последовательностей. Разбиения и диаграммы Юнга. Основные понятия теории графов. Планарные графы, эйлеровы графы, гамильтоновы графы, деревья. Правильные раскраски графов. Функции 2-значной логики. Критерий полноты класса функций 2-значной логики. Функции k-значной логики. Нормальные формы функций k-значной логики. Теорема Кузнецова и критерий Слупецкого.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Знает: фундаментальные понятия и законы дискретной математики Умеет: коррелировать прикладные задачи и классические задачи дискретной математики, использовать язык математической логики для алгоритмического решения этих задач Имеет практический опыт: использования классических законов дискретной математики при алгоритмическом решении прикладных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.34 Функциональное и логическое программирование, 1.О.16 Алгоритмы и структуры данных

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., 94,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216	
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80	
Лекции (Л)	48	48	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	121,5	121,5	
Подготовка к экзамену	30	30	
Подготовка к коллоквиумам	30	30	
Освоение пройденного материала	30	30	
Подготовка к контрольным работам	19,5	19,5	
Выполнение домашних заданий	12	12	
Консультации и промежуточная аттестация	14,5	14,5	
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	Комбинаторика и теория графов	40	24	16	0
2	Алгебра логики	40	24	16	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Операции над множествами. Характеристическая функция множества. Разбиения множеств. Правило суммы и произведения	2
2	1	Комбинаторные числа: число сочетаний, число Каталана, число Стирлинга второго рода, Число Белла. Рекуррентные и явные формулы. Свойства числа сочетаний.	2
3	1	Мультимножества. Полиномиальные коэффициенты.	2
4	1	Принцип включения-исключения. Число беспорядков. Число Стирлинга 1-го рода.	2
5	1	Линейные рекуррентные соотношения.	2
6	1	Операции над множествами. Характеристическая функция множества. Разбиения множеств. Правило суммы и произведения	2
7	1	Разбиения и диаграммы Юнга.	2
8	1	Основные понятия теории графов. Изоморфность графов. Лемма о рукопожатиях. Матрицы инцидентности и смежности.	2
9	1	Планарные графы. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы.	2

10	1	Деревья. Число помеченных деревьев.	2
11	1	Хроматическое число графов. Хроматический полином.	2
12	1	Комбинаторные числа: число сочетаний, число Каталана, число Стирлинга второго рода, Число Белла. Рекуррентные и явные формулы. Свойства числа сочетаний.	2
13	2	Функции и формулы 2-значной логики. Нормальные формы. Полином Жегалкина.	2
14	2	Замкнутость и полнота в классе функций 2-значной логики.	2
15-16	2	Критерий полноты. Предполные классы.	4
17	2	Функции k-значной логики. Первая и вторая нормальные формы.	2
18	2	Полиномы в классе функций k-значной логики.	2
19	2	Полные системы в классе функций k-значной логики.	2
20	2	Алгоритмическое распознавание полноты.	2
21	2	Теорема Кузнецова о полноте.	2
22	2	Базис замкнутых классов в 2-значном и k-значном случаях. Теорема об отсутствии базиса. Теорема о счётном базисе.	2
23	2	Существенные функции. Критерий Слупецкого	2
24	2	Коллоквиум по разделу 2	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Комбинаторные числа.	2
2	1	Принцип разложения шаров по ящикам.	2
3	1	Числа Каталана.	2
4	1	Контрольная работа 1.	2
5	1	Комбинаторные числа.	2
6	1	Графы.	2
7	1	Деревья.	2
8	1	Контрольная работа 2.	2
9	2	Функции 2-значной логики.	2
10	2	Нормальные формы функций 2-значной логики.	2
11	2	Критерий полноты	2
12	2	Контрольная работа 3.	2
13	2	Функции k-значной логики	2
14	2	Нормальные формы функций k-значной логики.	2
15	2	Принцип сведения с заведомо полной системе.	2
16	2	Контрольная работа 4.	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 экзамену	ПУМД. метод. пособия [1], [2]. ЭУМД. осн. лит. [1], разделы 1,2; осн. лит. [2], гл. 3, 5, 7; доп. лит. [3], §§ 1.6, 1.7, 2.1, 3.2; доп. лит. [4], §§ 1.2, 1.3, 1.7 - 1.13.	3	30
Подготовка к коллоквиумам	ПУМД. метод. пособия [1]. ЭУМД. осн. лит. [1], разделы 1,2; осн. лит. [2], гл. 3, 5, 7; доп. лит. [3], §§ 1.6, 1.7, 2.1, 3.2; доп. лит. [4], §§ 1.2, 1.3, 1.7 - 1.13.	3	30
Освоение пройденного материала	ПУМД. метод. пособия [1], [2]. ЭУМД. осн. лит. [1], разделы 1,2; осн. лит. [2], гл. 3, 5, 7; доп. лит. [3], §§ 1.6, 1.7, 2.1, 3.2; доп. лит. [4], §§ 1.2, 1.3, 1.7 - 1.13.	3	30
Подготовка к контрольным работам	ПУМД. осн. лит. [1]; метод. пособия [1], [2]. ЭУМД. осн. лит. [2], гл. 3, 5, 7.	3	19,5
Выполнение домашних заданий	ПУМД. осн. лит. [1]; метод. пособия [1], [2]. ЭУМД. осн. лит. [2], гл. 3, 5, 7;	3	12

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	3	Текущий контроль	КМ-1. Коллоквиум № 1 (комбинаторика и теория графов)	1	10	Коллоквиум проводится на лекционном занятии. Студенту предлагается выбрать случайный билет, содержащий пять вопросов на формулировку (определений и/или теорем) и две теоремы для доказательства. Время, отводимое на выполнение всех заданий, составляет два академических часа. Каждый вопрос на формулировку оценивается от 0 до 1 балла: формулировка полностью верная – 1 балл, во всех остальных случаях – 0 баллов. Доказательство первой теоремы оценивается от 0 до 2 баллов: приведены верная формулировка и доказательство – 2 балла, верная формулировка и либо отсутствующее, либо неверное (содержащее ошибки и/или пропуски) доказательство – 1 балл, во всех остальных случаях – 0 баллов. Доказательство второй теоремы оценивается от 0 до 3 баллов: приведены верная формулировка и	экзамен

						доказательство – 3 балла, верная формулировка, но доказательство хоть и следует верной логике, однако содержит пропуски или неверные шаги – 2 балла, верная формулировка и отсутствующее доказательство (либо являющееся таковым по содержанию) – 1 балл, во всех остальных случаях – 0 баллов.	
2	3	Текущий контроль	КМ-2. Коллоквиум № 2 (алгебра логики)	1	10	Коллоквиум проводится на лекционном занятии. Студенту предлагается выбрать случайный билет, содержащий пять вопросов на формулировку (определений и/или теорем) и две теоремы для доказательства. Время, отводимое на выполнение всех заданий, составляет два академических часа. Каждый вопрос на формулировку оценивается от 0 до 1 балла: формулировка полностью верная – 1 балл, во всех остальных случаях – 0 баллов. Доказательство первой теоремы оценивается от 0 до 2 баллов: приведены верная формулировка и доказательство – 2 балла, верная формулировка и либо отсутствующее, либо неверное (содержащее ошибки и/или пропуски) доказательство – 1 балл, во всех остальных случаях – 0 баллов. Доказательство второй теоремы оценивается от 0 до 3 баллов: приведены верная формулировка и доказательство – 3 балла, верная формулировка, но доказательство хоть и следует верной логике, однако содержит пропуски или неверные шаги – 2 балла, верная формулировка и отсутствующее доказательство (либо являющееся таковым по содержанию) – 1 балл, во всех остальных случаях – 0 баллов.	экзамен
3	3	Текущий контроль	КМ-3. Контрольная работа № 1 (комбинаторика)	1	10	Контрольная работа проводится на практическом занятии и выполняется в течении двух академических часов. Задание для контрольной работы содержит пять задач. Правильность каждой задачи оценивается от 0 до 2 баллов: задача решена верно – 2 балла, решение следует верной логике, но содержит арифметические ошибки и/или путаницу в шагах решения – 1 балл, во всех остальных случаях – 0 баллов.	экзамен
4	3	Текущий контроль	КМ-4. Контрольная	1	10	Контрольная работа проводится на практическом занятии и выполняется в	экзамен

			работа № 2 (комбинаторика и теория графов)			течении двух академических часов. Задание для контрольной работы содержит пять задач. Правильность каждой задачи оценивается от 0 до 2 баллов: задача решена верно – 2 балла, решение следует верной логике, но содержит арифметические ошибки и/или путаницу в шагах решения – 1 балл, во всех остальных случаях – 0 баллов.	
5	3	Текущий контроль	КМ-5. Контрольная работа № 3 (2-значная логика)	1	10	Контрольная работа проводится на практическом занятии и выполняется в течении двух академических часов. Задание для контрольной работы содержит пять задач. Правильность каждой задачи оценивается от 0 до 2 баллов: задача решена верно – 2 балла, решение следует верной логике, но содержит арифметические ошибки и/или путаницу в шагах решения – 1 балл, во всех остальных случаях – 0 баллов.	экзамен
6	3	Текущий контроль	КМ-6. Контрольная работа № 4 (к-значная логика)	1	10	Контрольная работа проводится на практическом занятии и выполняется в течении двух академических часов. Задание для контрольной работы содержит пять задач. Правильность каждой задачи оценивается от 0 до 2 баллов: задача решена верно – 2 балла, решение следует верной логике, но содержит арифметические ошибки и/или путаницу в шагах решения – 1 балл, во всех остальных случаях – 0 баллов.	экзамен
7	3	Промежуточная аттестация	КМ-7. Экзамен	-	8	Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу. Каждый теоретический вопрос оценивается от 0 до 3 баллов: дан полный и правильный ответ – 3 балла, доказательства утверждений содержат ошибки (часть шагов либо пропущена, либо объяснены неверно), однако все остальные формулировки изложены верно – 2 балла, доказательства полностью неверные, однако все формулировки изложены верно – 1 балл, часть формулировок либо отсутствуют, либо неверны, однако доказательства приведены верно – 1 балл, во всех остальных случаях – 0 баллов. Задача – от 0 до 2 баллов: задача решена верно – 2 балла, подготовленное решение было неверно, однако в ходе ответа студентом самостоятельно найдены и исправлены ошибки – 1 балл, во всех	экзамен

						остальных случаях – 0 баллов.	
--	--	--	--	--	--	-------------------------------	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может повысить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации – ответ по билету. Студент выбирает случайный билет, содержащий два теоретических вопроса и одну задачу. Студенту предоставляется не более 60 минут на подготовку ответа. По истечении этого времени студент отвечает экзаменатору вопросы билета и объясняет, как решается задача. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.	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
ОПК-2	Знает: фундаментальные понятия и законы дискретной математики	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-2	Умеет: коррелировать прикладные задачи и классические задачи дискретной математики, использовать язык математической логики для алгоритмического решения этих задач				+	+	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: использования классических законов дискретной математики при алгоритмическом решении прикладных задач						+	+

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. Задачник по дискретной математике А. Ю. Эвнин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика; ЮУрГУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 164 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Эвнин, А. Ю. Индивидуальные задания по дискретной математике [Текст] учеб. пособие А. Ю. Эвнин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 34, [1] с. электрон. версия

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Пособие по решению задач

2. Курс лекций

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Пособие по решению задач
2. Курс лекций

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гашков, С. Б. Дискретная математика / С. Б. Гашков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 456 с. — ISBN 978-5-507-45940-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/292028 (дата обращения: 19.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ерусалимский, Я. М. Дискретная математика. Теория и практикум / Я. М. Ерусалимский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-46767-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/319427 (дата обращения: 19.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рыбин, С. В. Дискретная математика и информатика : учебник для вузов / С. В. Рыбин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 748 с. — ISBN 978-5-8114-8566-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193326 (дата обращения: 19.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Копылов, В. И. Курс дискретной математики : учебное пособие / В. И. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1218-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210644 (дата обращения: 19.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено