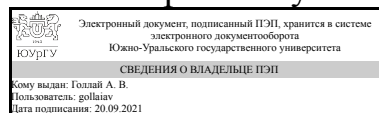


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



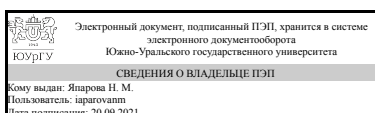
А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПЗ.10 Дискретная математика
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Обработка данных и методы искусственного интеллекта
форма обучения очная
кафедра-разработчик Вычислительная математика и высокопроизводительные вычисления

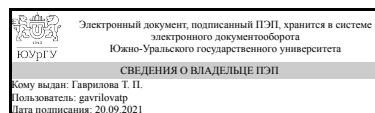
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



Н. М. Япарова

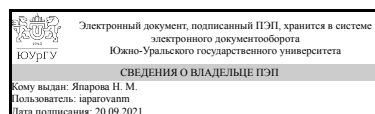
Разработчик программы,
старший преподаватель



Т. П. Гаврилова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
д.техн.н., доц.



Н. М. Япарова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины "Дискретная математика" является знакомство с основными понятиями дискретной математики, используемыми в других естественнонаучных дисциплинах; развитие навыков комбинаторного мышления при построении различных конфигураций и подсчёта их количества; овладение методами расчёта дискретных систем, необходимыми в дальнейшей профессиональной деятельности; развитие навыков описания дискретных объектов с использованием понятий теории графов. Задачи дисциплины: овладение стандартными методами решения типовых комбинаторных задач; формирование умения формулировать в комбинаторно-графовых терминах задачи, связанные с дискретными объектами; изучение новых научных результатов, научной литературы в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности.

Краткое содержание дисциплины

Множества и операции над ними. Отношения. Свойства отношений. Отношение эквивалентности. Комбинаторика. Размещения. Сочетания. Перестановки с повторениями. Полиномиальная формула. Комбинаторные тождества. Графы. Связность. Метрические характеристики. Гамильтоновы графы. Эйлеровы 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
ПК-2 Способен выявлять и анализировать проблемную ситуацию, устанавливать причинно-следственные связи между явлениями в проблемной ситуации, выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает: основные понятия и методы дискретной математики, основные приемы работы с комбинаторными объектами, графами; возможности использования дискретной математики при анализе проблемных ситуаций Умеет: применять методы и алгоритмы дискретной математики для установления причинно-следственных связей между явлениями проблемной ситуации Имеет практический опыт: формализации и решения практических задач, построения схем причинно-следственных связей с применением методов дискретной математики

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Случайные процессы, Дифференциальные уравнения, Алгоритмы обработки информации, Вычислительные методы в анализе данных, Методы искусственного интеллекта, Теория и методы решения некорректных и

неустойчивых задач,
Системный анализ,
Теория игр

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	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к текущему контролю	20	20	
Подготовка к промежуточной аттестации	15,75	15,75	
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	Теория множеств и отношений	8	4	4	0
2	Элементы комбинаторики	8	4	4	0
3	Теория графов	16	8	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	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	2

		принцип двойственности. Сравнение множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. множеств. Мощность множества, конечная и бесконечная мощность. Счетные, континуальные множества.	
2	1	Отношения. Упорядоченные пары. Прямое произведение множеств, бинарные отношения. Функции: определения, инъекция, сюръекция, биекция. Отношения эквивалентности: классы эквивалентности и фактор-множества.	2
3	2	Перестановки без повторов и с повторениями. Размещения без повторов и с повторениями. Сочетания без повторов и с повторениями. Свойства сочетаний без повторов. Подстановки и их число. Группа подстановок и их графическое представление. Циклы и инверсии. Биномиальные коэффициенты и их свойства (бином Ньютона и треугольник Паскаля).	2
4	2	Формула включения и исключения и её применение к конкретным задачам комбинаторики. Разбиения. Упорядоченные и неупорядоченные разбиения и их производящие функции.	2
5-6	3	Граф, псевдограф, мультиграф, подграф. Смежность. Инцидентность. Степень вершины. Однородный граф. Полный граф. Дополнение графа. Объединение и пересечение графов. Изоморфизм. Матрица смежности и матрица инцидентности. Маршруты. Цепи. Циклы. Связность графа. Нахождение простых цепей. Примеры применения метода нахождения всех простых цепей. Эйлеровы цепи и циклы. Гамильтоновы графы. Задача о коммивояжере.	4
7-8	3	Деревья. Основные свойства деревьев. Остовные деревья. Построение минимального остовного дерева. Раскраска графов. Хроматическое число графа. Понятие орграфа. Матрица смежности. Изоморфизм. Степень вершины орграфа. Маршруты, цепи, циклы, в орграфах. Связность орграфа. Эйлеровы цепи и циклы в орграфе. Полный орграф. Задача о кратчайшем пути.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Способы задания множеств. Выполнение операций над множествами. Построение диаграммы Эйлера – Венна. Подмножества.	2
2	1	Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность. Прямое произведение множеств. Отношения эквивалентности, классы эквивалентности. Контрольная точка 1.	2
3-4	2	Подсчет числа сочетаний, размещений, перестановок. Разбиение множества на несколько подмножеств. Задача о расписании занятий. Задача о подборе экипажа космического корабля. Задача о беспорядках. Простые числа. Алгоритм их нахождения – алгоритм Эратосфена. Контрольная точка 2.	4
5	3	Основные понятия и определения теории графов. Представление графа матрицами смежности и инцидентности. Изображение графа по матрице смежности или инцидентности. Построение маршрутов, цепей. Контрольная точка 3.	2
6	3	Гамильтоновы и эйлеровы графы. Построение эйлеровых и гамильтоновых циклов. Доказательство существования эйлерова цикла в графе. Контрольная точка 4.	2
7	3	Деревья. Построение остовного дерева. Алгоритмы Краскала и Прима. Контрольная точка 5.	2
8	3	Ориентированные графы. Потoki в сетях. Поиск кратчайших путей в графе. Алгоритм Дейкстры. Контрольная точка 6.	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 текущему контролю	1)Новиков, Ф. А. Дискретная математика [Текст] учебник для вузов по направлению "Систем. анализ и упр." Ф. А. Новиков. - 3-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2018. - 493 с. ил. (гл. 1,5,7,9) 2) Андерсон Дж.А. Дискретная математика и комбинаторика. - М.: ИД "Вильямс", 2004. - 960 с. (гл. 2,3,6,7,8,14,15,16) 3) Ху Т.Ч., Шинг М.Т. Комбинаторные алгоритмы/ Нижний Новгород: Изд-во НижГУ им. Н.И. Лобачевского, 2004. - 330 с. (главы 6,8) 4) Эвнин А.Ю. Задачник по дискретной математике. - М.: КД "Либроком", 2011. - 264 с. (главы 1,2,4,6)	2	20
Подготовка к промежуточной аттестации	1) Новиков, Ф. А. Дискретная математика [Текст] учебник для вузов по направлению "Систем. анализ и упр." Ф. А. Новиков. - 3-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2018. - 493 с. ил. (гл. 1,5,7,9) 2) Андерсон Дж.А. Дискретная математика и комбинаторика. - М.: ИД "Вильямс", 2004. - 960 с. (гл. 2,3,6,7,8,14,15,16) 3) Ху Т.Ч., Шинг М.Т. Комбинаторные алгоритмы/ Нижний Новгород: Изд-во НижГУ им. Н.И. Лобачевского, 2004. - 330 с. (главы 6,8) 4) Эвнин А.Ю. Задачник по дискретной математике. - М.: КД "Либроком", 2011. - 264 с. (главы 1,2,4,6)	2	15,75

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	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Контрольная точка 1	1	10	Контрольная работа по теме "Элементы теории множеств". Проводится на практическом занятии, проверяется	зачет

						преподавателем во внеаудиторное время. 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.	
2	2	Текущий контроль	Контрольная точка 2	1	10	Типовой расчет по теме" Элементы теории множеств". Задания для самостоятельной работы выдаются на практическом занятии №2, студенты сдают выполненные работы на практическом занятии №3. Типовой расчет проверяется преподавателем во внеаудиторное время. 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.	зачет
3	2	Текущий контроль	Контрольная точка 3	1	10	Контрольная работа по теме" Элементы теории множеств". Проводится на практическом занятии, проверяется преподавателем во внеаудиторное время. 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.	зачет
4	2	Текущий контроль	Контрольная точка 4	1	10	Контрольная работа по теме" Основные понятия теории графов". Проводится на практическом занятии, проверяется преподавателем во внеаудиторное время. 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.	зачет
5	2	Текущий контроль	Контрольная точка 5	1	10	Типовой расчет по теме" Введение в теорию графов". Задания для самостоятельной работы выдаются на практическом занятии №5, студенты сдают выполненные работы на	зачет

						<p>практическом занятии №6. Типовой расчет проверяется преподавателем во внеаудиторное время. 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.</p>	
6	2	Текущий контроль	Контрольная точка 6	1	10	<p>Тест по теме "Алгоритмы на графах". Проводится на практическом занятии, проверяется преподавателем во внеаудиторное время. Тест состоит из 5 вопросов, каждый из них оценивается в два балла. 2 балла: дан верный и развернутый ответ на вопрос теста; 1 балл: ответ на вопрос содержит незначительные ошибки; 0 баллов: ответ на вопрос содержит грубые ошибки.</p>	зачет
7	2	Промежуточная аттестация	Итоговый зачет	1	40	<p>Зачетная работа состоит из 8 заданий. 5 баллов: исчерпывающие, грамотные ответы на поставленные вопросы; 4 балла: знание теоретических основ изученного материала, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках; 3 балла: знание только основных понятий; 2 балла: знание только базовых понятий; 1 балл: неправильные формулировки или отсутствие ответа при изложении теоретического материала; 0 баллов: незнание основных понятий, ответ не по существу вопроса, допущены грубые ошибки при изложении теоретического материала.</p> <p>Максимальное возможное количество баллов за работу составляет 40 баллов.</p>	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	<p>Зачет проводится в виде собеседования. Оценка выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Итоговый зачет оценивается в 40 баллов. Баллы, полученные за мероприятия текущего контроля (60 баллов максимум) и баллы за итоговый зачет, суммируются и в зависимости от полученной суммы баллов получают следующие оценки:</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

	"зачтено", если в сумме набрано не менее 60 баллов; "не зачтено", если в сумме набрано менее 60 баллов.	
--	---	--

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-2	Знает: основные понятия и методы дискретной математики, основные приемы работы с комбинаторными объектами, графами; возможности использования дискретной математики при анализе проблемных ситуаций	+			+			++
ПК-2	Умеет: применять методы и алгоритмы дискретной математики для установления причинно-следственных связей между явлениями проблемной ситуации		+			+		+
ПК-2	Имеет практический опыт: формализации и решения практических задач, построения схем причинно-следственных связей с применением методов дискретной математики				+++			+

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. Новиков, Ф. А. Дискретная математика [Текст] учебник для вузов по направлению "Систем. анализ и упр." Ф. А. Новиков. - 3-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2018. - 493 с. ил.
2. Асанов, М. О. Дискретная математика : графы, матроиды, алгоритмы [Текст] учеб. пособие М. О. Асанов, В. А. Баранский, В. В. Расин. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. и др.: Лань, 2010. - 362 с. ил.
3. 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.
4. Панюкова, Т. А. Комбинаторика и теория графов [Текст] учеб. пособие для вузов экон. специальностей : более 200 задач Т. А. Панюкова. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2012. - 207 с. ил.
5. Эвнин, А. Ю. ЮУрГУ Задачник по дискретной математике [Текст] учеб. пособие для мат. специальностей ун-тов А. Ю. Эвнин. - изд. стер. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2014. - 263 с.

б) дополнительная литература:

1. Иванов, Б. Н. Дискретная математика: Алгоритмы и программы [Текст] Б. Н. Иванов. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. - 288 с. ил.
2. Плотников, А. Д. Дискретная математика [Текст] учеб. пособие А. Д. Плотников. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Новое знание, 2008. - 320 с. ил.
3. Теория графов в задачах и упражнениях : Более 200 задач с подробными решениями [Текст] сборник : практ. пособие для вузов и ун-тов по курсу "Теория графов" В. А. Емеличев и др. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2013. - 415 с. ил.

4. Ярыгин, А. Н. Лекции и задачи по дискретной математике : от теории к алгоритмам [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 050200 Физ.-мат. образование А. Н. Ярыгин, О. Н. Ярыгин. - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2013. - 391 с. ил.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Эвнин А.Ю. Индивидуальные задания по дискретной математике / Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2013. - 35 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Шевелев, Ю.П. Дискретная математика. — СПб. : Лань, 2008. — 592 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Копылов, В.И. Курс дискретной математики. — СПб. : Лань, 2011. — 208 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Иванов, И.П. Сборник задач по курсу «Дискретная математика». / И.П. Иванов, А.Ю. Голубков, С.Ю. Скоробогатов. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 31 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Дополнительная литература	Шевелев Ю. П., Писаренко Л. А., Шевелев М. Ю. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах). — СПб. : Лань, 2021. — 528 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,
-----	---	--

занятий	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	486 (3)	проектор