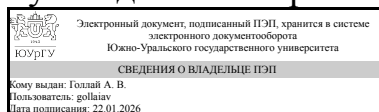


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



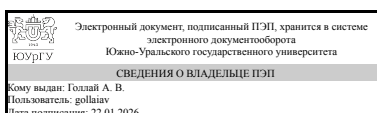
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.10 Дискретная математика
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Центр подготовки топ-специалистов в сфере ИТ "Цифровой Урал"

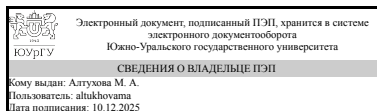
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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



А. В. Голлай

Разработчик программы,
к.пед.н., доцент



М. А. Алтухова

1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина направлена на ознакомление с рядом математических концепций, лежащих в основе современных информационных технологий и сложных управляющих систем; освоение теоретико-множественных и графических моделей и методов формализованного представления объектов и связей между ними. Главная цель курса — обучить студентов методам мышления и оперирования абстрактными понятиями, сформировать у них способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат. Задачи дисциплины: формирование знаний основных понятий и концепций дискретной математики, в том числе, основ теории множества и теории графов; - умений применять эти знания для формализации информационных представлений и преобразований при решении типовых задач профессиональной деятельности.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина изучается в течение одного семестра и включает два основных раздела: элементы теории множеств и элементы теории графов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает: основные понятия теории множеств, комбинаторики, теории графов и алгебры логики, необходимые для постановки и решения профессиональных задач. Методы дискретного анализа и синтеза, применяемые при проектировании алгоритмов обработки данных Умеет: применять формальные модели и методы дискретной математики для моделирования и анализа процессов и явлений Имеет практический опыт: имеет практический опыт применения аппарата дискретной математики в области информационных технологий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.06 Линейная алгебра, 1.О.11 Математическая логика и теория алгоритмов, 1.О.22 Физика, 1.О.17 Аналитические методы в информационных технологиях, 1.О.05 Математический анализ, 1.О.04 Основы теории функций	1.О.30 Вычислительные методы в ИТ

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.04 Основы теории функций	<p>Знает: основные свойства функций и их применение в прикладных задачах; принципы дифференцирования и интегрирования функций разных типов, специфику приложений теории функций в смежных дисциплинах</p> <p>Умеет: выполнять аналитический расчет основных характеристик функций (производных, интегралов, экстремумов, асимптотических свойств), применять изученные методы для оценки ошибок и точности инженерно-технических расчётов, решать простейшие прикладные задачи оптимизации</p> <p>Имеет практический опыт: построения и анализа простейших математических моделей реальных объектов и процессов с использованием аппарата теории функций, владения базовыми инструментами компьютерной математики</p>
1.О.22 Физика	<p>Знает: законы и закономерности физики, фундаментальные разделы физики; методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных</p> <p>Умеет: применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности, использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач</p> <p>Имеет практический опыт: применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности, владения фундаментальными понятиями и основными законами классической и современной физики и методами их использования; методологией организации, планирования, проведения и обработки</p>

	<p>результатов экспериментов и экспериментальных исследований; навыками физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; навыками проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; навыками работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; навыками анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений</p>
<p>1.О.06 Линейная алгебра</p>	<p>Знает: теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы</p>
<p>1.О.17 Аналитические методы в информационных технологиях</p>	<p>Знает: основы математического аппарата для описания и моделирования реальных процессов, постановки задач формализации реальных инженерных проблем в математическом выражении, основы аналитических методов и математический аппарат, необходимые для решения задач, связанных с исследованием и прогнозированием состояния различных систем, , методы и инструменты анализа данных; базовые принципы методы и подходы, позволяющие применять методы и инструменты анализа данных Умеет: применять математические модели простейших систем и процессов для решения профессиональных задач, использовать аналитические методы для решения стандартных задач; использовать в профессиональной деятельности аналитические методы, включающие математические методы исследования и моделирования; , пользоваться системами анализа и визуализации данных Имеет практический опыт: применять</p>

	теоретический аппарат для аналитического описания процессов и явлений, в том числе возникающих в профессиональных дисциплинах, использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов, интегрального исчисления, дифференциальных уравнений и основ математического моделирования в области решения практических задач
1.О.05 Математический анализ	Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа Умеет: использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания
1.О.11 Математическая логика и теория алгоритмов	Знает: основные понятия и законы математической логики и теории алгоритмов, необходимые для построения моделей профессиональных задач, алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения; методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Умеет: формализовать профессиональные задачи средствами математической логики и строить модели процессов с использованием методов теории алгоритмов, использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач Имеет практический опыт: разработки и проверки правильности логико-математических конструкций и алгоритмов, используемых в расчетах и проектировании

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 70,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108

<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	37,5	37,5
Подготовка к текущему и промежуточному контролю	21,5	21,5
Чтение конспекта лекций. Повторение. Систематизация	16	16
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Элементы теории множеств	32	16	16	0
2	Элементы теории графов	32	16	16	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Предмет дискретной математики. Введение в формализацию информационных представлений и преобразований	2
2	1	Понятие множества. Виды множеств. Свойства и способы задания. Примеры формального представления множеств.	2
3	1	Элементарные операции над множествами и их свойства. Применение алгебры множеств для преобразования в формальных системах.	2
4	1	Отношения между множествами. Бинарное отношение. Область определения и область значений бинарного отношения. Обратное отношение.	2
5	1	Понятие соответствия, отображения. Свойства и виды отображений (сюръективное, инъективное, биективное).	2
6	1	Свойства отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность, антисимметричность. Операции над отношениями: композиция отношений, замыкание отношений (рефлексивное, симметричное, транзитивное), разбиение множества	2
7	1	Отношение эквивалентности (свойства). Отношение порядка. Частичный порядок. Полное отношение порядка. Частично упорядоченное множество. Примеры использования отношений для формализации информационных представлений и преобразований	2
8	1	Применение теории множеств при решении инженерных задач.	2
1	2	Граф как способ представления взаимосвязей между объектами. Основные понятия и определения. Ориентированный и неориентированный граф. Способы задания и представления графов.	2
2	2	Свойства и характеристики графа. Связь между числовыми характеристиками. Лемма о рукопожатии.	2
3	2	Понятие подграфа. Операции над графами. Понятие двудольного графа.	2
4	2	Планарные графы и их свойства. Теорема Куратовского. Раскраска графов. Хроматическое число графа.	2
5	2	Пути и маршруты в графе. Понятие связности графа. Матрица связности.	2

		Число связности графа. Компоненты связности.	
6	2	Актуальность задачи обхода графа. Обход графа по глубине и по ширине. Эйлеровы графы. Задача о семи Кенигсбергских мостах. Гамильтоновы графы	2
7	2	Деревья (свойства, характеристики). Остовное дерево графа. Алгоритмы построения	2
8	2	Применение теории графов для решения логистических задач.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основные понятия теории множеств. Вводное занятие. Знакомство с системой обозначений.	2
2	1	Способы задания множеств. Отношение принадлежности.	2
3	1	Понятие подмножества. Разница между отношениями включения и принадлежности. Булеан.	2
4	1	Алгебраические операции над множествами. Элементы алгебры множеств.	2
5	1	Отношения и отображения. Свойства отображений. Биекция, сюръекция, инъекция.	2
6	1	Свойства бинарных отношений. Рефлексивность, транзитивность, симметричность.	2
7	1	Отношения эквивалентности и порядка	2
8	1	Практическое применение теории множеств для решения прикладных задач	2
1	2	Основные понятия теории графов. Способы задания графа, матрица смежности и инцидентности	2
2	2	Числовые характеристики графов. Лемма о рукопожатии. Применение для решения задач.	2
3	2	Регулярные и полные графы. Связь между числовыми характеристиками.	2
4	2	Пути и маршруты в графе. Понятие связности. Алгоритмы обхода.	2
5	2	Алгоритмы поиска путей с заданными характеристиками.	2
6	2	Деревья. Свойства, характеристики и основные алгоритмы.	2
7	2	Особые виды графов. Способы проверки графа на принадлежность некоторым видам (планарность, двудольность)	2
8	2	Практическое применение теории графов для решения прикладных задач	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 и промежуточному контролю	Конспект лекций, основная и дополнительная литература ([1] - [6]).	4	21,5
Чтение конспекта лекций. Повторение. Систематизация	Конспект лекций	4	16

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	4	Текущий контроль	Контрольная работа №1. Теория множеств.	1	15	Контрольная работа включает 8 заданий разного уровня сложности. За правильное и полное решение каждого задания выставляется от 1 до 3 баллов в зависимости от уровня сложности. Процесс решения необходимо подробно расписать и снабдить необходимыми пояснениями. Правильные ответы без приведенного решения не оцениваются.	дифференцированный зачет
2	4	Текущий контроль	Теория множеств. Итоговый тест	1	30	Тест из 20 вопросов. Баллы начисляются по количеству верных ответов * 1,5	дифференцированный зачет
3	4	Текущий контроль	Контрольная работа №2 по теории графов	1	15	Максимальная оценка выставляется, если задача решена с применением заданного алгоритма, приведено полное и правильное решение с подробным описанием всех шагов алгоритма. Частично правильные решения оцениваются исходя из доли верно выполненных операций. Если правильно выполнено менее 50% операций, баллы не начисляются. Если задача решена с	дифференцированный зачет

						помощью другого алгоритма, либо получен правильный ответ, но способ получения не описан, баллы не начисляются.	
4	4	Текущий контроль	Теория графов. Итоговый тест.	1	30	Тест из 20 вопросов. Баллы начисляются по количеству верных ответов * 1,5	дифференцированный зачет
5	4	Текущий контроль	Работа на практических занятиях	1	10	Оценивается системность работы студента на практических занятиях: участие в решении задач, результативные выходы к доске на каждом занятии. Учитывается процентное отношение занятий, на которых студент был вовлечен в работу, к общему количеству проведенных занятий. Пример расчета баллов: студент работал на всех парах - 100% - 10 баллов; студент работал на 4 занятиях из 12 - 33% - 3,3 балла.	дифференцированный зачет
6	4	Бонус	Активность на практических занятиях	-	15	Баллы начисляются за повышенную активность студента на практическом занятии (решение дополнительных задач, многократный выход к доске). За решение одной задачи начисляется 1 балл.	дифференцированный зачет
7	4	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	40	Зачетное задание состоит из 2 вопросов теоретического характера и 2 заданий практического характера. Правильное полное выполнение каждого задания оценивается в 10 баллов. При наличии технической	дифференцированный зачет

					возможности зачет может быть заменен процедурой тестирования по всем разделам дисциплины.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	В соответствии с Положением о БРС итоговая оценка по дисциплине определяется по результатам текущего контроля при условии достижения минимума в 60 баллов. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию, ему выставляется «неявка». При недостаточном количестве баллов или по желанию студента может быть проведено зачетное контрольное мероприятие. Зачетное задание состоит из 2 вопросов теоретического характера и 2 заданий практического характера. Правильное полное выполнение каждого задания оценивается в 10 баллов. Итоговая оценка определяется по правилам, прописанным в Положении о БРС. При наличии технической возможности зачет может быть проведен в форме тестирования по всем разделам дисциплины.	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-1	Знает: основные понятия теории множеств, комбинаторики, теории графов и алгебры логики, необходимые для постановки и решения профессиональных задач. Методы дискретного анализа и синтеза, применяемые при проектировании алгоритмов обработки данных	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: применять формальные модели и методы дискретной математики для моделирования и анализа процессов и явлений	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: имеет практический опыт применения аппарата дискретной математики в области информационных технологий	+		+		+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Микони, С. В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы : учебное пособие / С. В. Микони. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1386-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211049 (дата обращения: 08.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Ганичева, А. В. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / А. В. Ганичева, А. В. Ганичев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 160 с. — ISBN 978-5-507-49204-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/382370 (дата обращения: 08.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	ЭБС 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: 08.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Черняева, С. Н. Дискретная математика в программировании. Практикум : учебное пособие / С. Н. Черняева, Л. А. Коробова, И. С. Толстова. — Воронеж : ВГУИТ, 2023. — 59 с. — ISBN 978-5-00032-623-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/345257 (дата обращения: 08.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Забелин, А. А. Дискретная математика; методы и модели теории графов и их программная реализация : учебное пособие / А. А. Забелин, Е. С. Коган. — Чита : ЗабГУ, 2020. — 166 с. — ISBN 978-5-9293-2543-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

			https://e.lanbook.com/book/173636 (дата обращения: 08.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Казанский, А. А. Дискретная математика в задачах : монография / А. А. Казанский. — Москва : Техносфера, 2022. — 344 с. — ISBN 978-5-94836-657-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/302357 (дата обращения: 08.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

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
Дифференцированный зачет	809 (3б)	Аудитория, оборудованная компьютерами на рабочих местах студентов и преподавателя, с доступом к Интернету
Лекции	240 (3б)	Поточная лекционная аудитория, оборудованная компьютером на рабочем месте лектора, мультимедийным проектором и экраном
Практические занятия и семинары	701 (3б)	Учебная аудитория, оборудованная доской, необходимым количеством посадочных мест для размещения студенческой группы стандартной численности