

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра информационных технологий и физико-математического образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.08.03 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ**

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили программы	Все профили
Автор	доцент кафедры ИТФМ И.В. Беленкова

Одобрена на заседании кафедры информационных технологий и физико-математического образования. Протокол от 12 января 2024 г. № 6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией ФЕМИ НТГСПИ(ф)РГППУ. Протокол от 23 января 2024 г. № 5.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины.....	5
4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины	6
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	7
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	8
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины — изучение теории и методов исследования формализованных математических, информационно-логических и логико-семантических моделей, структуры и процессов представления, сбора и обработки информации.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов систему знаний по классическим разделам математического анализа;
- создать условия для освоения математических методов обработки информации, используемых в информатике;
- сформировать представления об общих проблемах и задачах основ информатики: основ теории информации и кодировании; логики, анализа и разработки эффективных алгоритмов;
- выполнять анализ источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений и применять знания по математическим основам информатики при обучении информатике;
- научить формировать у обучающихся конкретные знания, умения и навыки в области теоретического обоснования основных информационных процессов, систем счисления, логики, измерения и кодирования информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ» относится к дисциплинам, программы подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) как составная часть предметно-методического модуля.

«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ» имеет связь с целым рядом дисциплин предметно-методического модуля, в рамках которого осуществляется становление ряда универсальных и общепрофессиональных компетенций. Дисциплина «Математические основы информатики» позволяет систематизировать знания, полученные в курсах «Технологии цифрового образования». Дисциплина «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ» связана с такими дисциплинами, как «Теоретические основы информатики», «Архитектура компьютера», «Практикум по решению задач информатики», «Компьютерное моделирование», прохождение педагогической практики.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области. ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

31. Основные понятия дисциплины: информатика, информация, математические основы информатики, системы счисления, представление числовой информации, алгебра логики.

32. Особенности системного и критического мышления, принципы оценки информации, принятия на ее основе обоснованного решения.

33. Современные информационные технологии и возможности программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач математических основ информатики.

34. Виды систем линейных уравнений, способы их решения, критерий совместности систем.

35. Определитель квадратной матрицы и его свойства.

36. Действия над матрицами, их свойства.

37. Производная функции её геометрический и физический смысл, производная обратной и сложной функции, производные основных элементарных функций.

38. Дифференциал функции, правила дифференцирования, производные высших порядков.

39. Определённый интеграл, его свойства, геометрический смысл, формулу Ньютона-Лейбница.

Уметь:

У1. Решать системы линейных уравнений: методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом.

У2. Вычислять определители: по определению, сводя к треугольному виду, раскладывая по строке (столбцу).

У3. Вычислять ранг матрицы.

У4. Применять формулу Ньютона-Лейбница, решать задачи на нахождение площадей плоских фигур, длины дуги, объёмов тел вращения с помощью определённого интеграла.

У5. Применять методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе знаний математических основ информатики.

У6. Осуществлять учебно-воспитательный процесс с опорой на знания математических основ информатики, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса.

У7. Применять логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.

У8. Проектировать учебно-воспитательный процесс с опорой на знания математических основ информатики.

Владеть:

В1. Методами анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.

В2. Различными формами учебных занятий, методами, приемами и технологиями обучения, в том числе информационными.

В3. Навыками применения аппарата матриц и систем линейных уравнений для решения прикладных задач, в том числе задач аналитической геометрии.

В4. Навыками использования языка математики для решения практико-ориентированных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 час.), семестр изучения – 1, 2, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	1, 2 семестр
Кол-во часов	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	180
Контактная работа, в том числе:	70
Лекции	22
Практические занятия	48
Самостоятельная работа	110
Промежуточная аттестация, в том числе:	
экзамен	1 семестр
зачет с оценкой	2 семестр

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1 семестр						
Тема 1. Алгебра. Векторные пространства. Матрицы. Системы линейных уравнений. Линейные операторы.	1	28	4	8	0	16
Тема 2. Элементы математического	1	24	2	6	0	16

Наименование разделов и тем дисциплины	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
анализа. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной. Последовательности и ряды.						
Тема 3. Элементы теории чисел. Простые числа. Генерация простых чисел. Разложение числа на простые множители. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Их поиск. Сравнение по модулю.	1	26	2	6	0	18
Тема 4. Элементы теории вероятностей. Случайные события и их вероятности. Случайные величины, их числовые характеристики. Случайные потоки. Случайные процессы. Закон больших чисел.	1	21	2	4	0	15
Подготовка и сдача экзамена	1	9				9
Всего за 1 семестр	1	108	10	24		74
	2 семестр					
Тема 5. Основы информатики	2	8	2	0	0	6
Тема 6. Системы счисления	2	16	2	6	0	8
Тема 7. Представление информации в компьютере	2	20	2	10	0	8
Тема . 8. Логические основы работы компьютера	2	14	4	4	0	6
Тема 9. Элементы теории алгоритмов	2	10	2	4	0	4
Подготовка и сдача зачета с оценкой	2	4	0	0	0	4
Всего за 2 семестр		72	12	24		36
Всего по дисциплине	2	180	22	48		110

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

Тема 1. Алгебра. Векторные пространства. Алгебра матриц. Матрицы. Ранг матрицы. Определитель матрицы. Системы линейных уравнений. Линейные операторы. Приложения определителей.

Тема 2. Элементы математического анализа. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной. Последовательности и ряды.

Тема 3. Элементы теории чисел. Простые числа. Генерация простых чисел. Разложение числа на простые множители. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Их поиск. Сравнение по модулю.

Тема 4. Элементы теории вероятностей. Случайные события и их вероятности. Случайные величины, их числовые характеристики. Случайные потоки. Случайные процессы. Закон больших чисел.

Тема 5. Основы информатики

Информатика как научная дисциплина. Становление информатики. Подходы к определению понятия «информатика». Структура современной информатики. Основные категории информатики. Информация как семантическое свойство материи. Основные подходы к определению понятия «информация». Свойства информации. Виды информации. Эволюция видов информации. Мера информации. Подходы к измерению информации. Единицы измерения информации. Информация и данные.

Тема 6. Системы счисления

Системы счисления. Классификация систем счисления. Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятие базиса. Принцип позиционности. Единственность представления чисел в q -ичных системах счисления. Алфавиты позиционных систем счисления. Развернутая и свернутая формы записи чисел. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления. Арифметические операции в q -ичных системах счисления. Перевод чисел из q -ичной системы счисления в десятичную. Перевод чисел из десятичной системы счисления в q -ичную. Взаимосвязь между системами счисления с кратными основаниями: $Q^n = Q$. Системы счисления и архитектура компьютеров. Решение задач.

Тема 7. Представление информации в компьютере

Представление чисел в компьютере. Виды чисел в компьютере: целые (положительные и отрицательные). Представление целых чисел. Прямой, обратный и дополнительный код. Хранение больших целых чисел. Представление чисел в формате с фиксированной и плавающей запятой. Нормализованное число. Мантисса числа. Смещенный порядок. Числа обычной и двойной точности. Прямой, обратный и дополнительный код. Хранение больших вещественных чисел. Сложение и вычитание чисел в формате с плавающей запятой. Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики. Решение задач.

Тема 8. Логические основы работы компьютера

Алгебра логики. Понятие высказывания. Круги Эйлера. Логические операции. Логические формулы, таблицы истинности. Законы алгебры логики. Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач или алгебра переключательных систем). Булевы функции. Логические элементы. Логические схемы. Решение задач.

Тема 9. Элементы теории алгоритмов

Подходы к определению понятия алгоритм. Способы представления алгоритмов. Виды алгоритмов, способы записи алгоритмов. Решение задач на составление алгоритмов. Составление блок-схем алгоритмов решения задач. Проектная работа по теме «Культурное значение формализации понятия алгоритма».

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение по дисциплине целесообразно построить с использованием компетентностного подхода, в рамках которого образовательный процесс строится с учетом специфики будущей профессиональной деятельности студентов. В процессе изучения данной дисциплины особое внимание уделяется не только формированию принципов работы с различными программными средствами, но и анализу и интерпретации полученных результатов. Следует отметить, что особое внимание уделяется обсуждению теоретических вопросов, которые изучаются студентами в рамках самостоятельной работы.

Основными методами, используемыми на практических занятиях, будут: практикум с использованием практико-ориентированных задач, метод проектов.

Лекция представляет собой занятие с применением презентационных материалов, примеров решения задач и возможностей интерактивной доски.

Практикум предполагает решение каждым студентом серии задач по вариантам по каждой изучаемой теме дисциплины.

В качестве **проекта** студентам предлагается разработать материалы по решению задач своего варианта средствами информационных технологий: создать гипертекстовый документ со ссылками на свои полученные в семестре работы.

Для изучения дисциплины «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ» используются различные образовательные технологии:

– технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога;

– информационно-коммуникационные образовательные технологии, при которых организация образовательного процесса, основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Используются для поддержки самостоятельной работы обучающихся с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств, электронных образовательных ресурсов;

– технологии обучения в сотрудничестве применяются при проведении практических занятий, нацелены на совместную работу в командах или группах и достижение качественного образовательного результата.

– При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения: состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы; информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) филиала, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах; взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.); соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Основная литература

1. Березкин, Е.Ф. Основы теории информации и кодирования : учебное пособие / Е.Ф. Березкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4119-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115524> (дата обращения: 15.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Воробейчикова, О. В. Системы счисления и измерение информации : учебное пособие / О. В. Воробейчикова. — Томск : СибГМУ, 2017. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113528> (дата обращения: 22.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Волк, В. К. Информатика : учебное пособие для вузов / В. К. Волк. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14093-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/496784> (дата обращения: 18.01.2024).

4. Информатика и математика : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников, Е. И. Нагаева, М. А. Зайцев ; под редакцией А. М. Попова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 484 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08206-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/488727> (дата обращения: 18.06.2023).

5. Харин, Ю. С. Математические основы теории информации : учебное пособие / Ю. С. Харин, И. А. Бодягин, Е. В. Вечерко. — Минск : БГУ, 2018. — 302 с. — ISBN 978-985-566-525-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180543> (дата обращения: 18.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Осокин, А. Н. Теория информации : учебное пособие для вузов / А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 205 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7064-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470217> (дата обращения: 17.10.2023).

7. Попов, И. Ю. Теория информации / И. Ю. Попов, И. В. Блинова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-507-44279-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218870> (дата обращения: 18.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

8. Петрищев, И. О. Теоретические основы информатики : учебно-методическое пособие / И. О. Петрищев, Е. А. Фёдорова. — Ульяновск : Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, 2017. — 70 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86325.html> (дата обращения: 15.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

9. Стариченко, Б. Е. Теоретические основы информатики : учебник / Б.Е. Стариченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 400 с. — ISBN 978-5-9912-0462-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111107> (дата обращения: 15.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Судоплатов, С. В. Математика: математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10930-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/495629> (дата обращения: 18.01.2024).

11. Черпаков, И. В. Теоретические основы информатики : учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8562-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/487320> (дата обращения: 17.10.2023).

6.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет ресурсы:

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. — Москва, 2000. — URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.06.2022). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст: электронный.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : Федеральный портал. — [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/494/71494> свободный — Текст: электронный. дата обращения: 09.06.2022).
3. Национальный открытый университет ИНТУИТ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/108/108/info> свободный — Текст: электронный (дата обращения: 09.10.2022).

Программное обеспечение:

1. Операционная система.
2. Офис LibreOffice.

Информационные системы и платформы:

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru/>).
2. Интернет-платформа онлайн-курсов со свободным кодом «Open edX» (<https://www.edx.org/>).
3. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>).
4. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).
5. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с проекционным оборудованием.
2. Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Помещения для самостоятельной работы, оснащенные персональными компьютерами с доступом в интернет, доступом в электронную информационно-образовательную среду, программное обеспечение общего и профессионального назначения.