

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.02

Специальные главы математики

Учебный план: 2024-2025 09.04.02 ВШПМ Цифр тех в медиаком и диз ОО №2-1-57.plx

Кафедра: **21** Информационных и управляющих систем

Направление подготовки:
(специальность) 09.04.02 Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Цифровые технологии в медиакоммуникациях и дизайне
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
1	УП	17	51	49	27	4	Экзамен
	РПД	17	51	49	27	4	
Итого	УП	17	51	49	27	4	
	РПД	17	51	49	27	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917

Составитель (и):

кандидат физико-математических наук, Доцент

Жихарева
Аркадьевна

Алена

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных и
управляющих систем

Горина Е.В.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Горина
Владимировна

Елена

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающихся в области построения и применения базовых алгоритмов обработки информации и основных криптографических протоколов

1.2 Задачи дисциплины:

- Познакомить обучающихся с основными математическими структурами, лежащими в основе информационных технологий,
- Познакомить обучающихся с базовыми алгоритмами обработки информации,
- Выработать практические навыки обучающихся в применении базовых алгоритмов обработки информации

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дополнительные главы информатики

Теория информационных технологий в дизайне

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
Знать: Основные принципы проектирования информационных систем
Уметь: Использовать алгоритмы методов численного моделирования для обработки информации
Владеть: Навыками математической обработки информации, полученной в процессе научно-исследовательской работы
ОПК-7: Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений;
Знать: Методы и принципы построения математических моделей объектов и процессов
Уметь: Осуществлять математическую постановку задач в области информационных технологий
Владеть: Навыками решений задач с использованием структур и методов численного моделирования

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля	
		Лек. (часы)	Пр. (часы)				
Раздел 1. Математические основы информатики	1					Д	
Тема 1. Основные структуры линейной алгебры. Векторная алгебра.		2	4	3			
Тема 2. Основные геометрические структуры.			4	4			
Тема 3. Основы теории алгоритмов. Алгоритмы поиска и сортировки		1	4	3			
Тема 4. Основы комбинаторики		1	4	5	ИЛ		
Раздел 2. Методы решения задач оптимизации							Д
Тема 5. Методы безусловной оптимизации. Метод Ньютона. Метод циклического покоординатного спуска. Метод наискорейшего спуска.		2	4	5			
Тема 6. Методы условной оптимизации. Линейное программирование. Транспортная задача линейного программирования.		2	4	6	ИЛ		
Тема 7. Метод штрафных функций	1	4	5				

Раздел 3. Основные структуры численного моделирования					
Тема 8. Интерполяция функций. Многочлен Лагранжа. Метод конечных разностей. Сплайн-интерполяция. Метод ближайшего соседа	2	4	3		0
Тема 9. Аппроксимация функций. Метод наименьших квадратов	1	4	4		
Тема 10. Численное дифференцирование	1	4	3		
Тема 11. Численное интегрирование. Семейство методов Ньютона-Котеса	2	5	4		
Тема 12. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Семейство методов Рунге- Кутта	2	6	4	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	51	49		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине	70,5		73,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1	Рассказывает о математическом аппарате взаимодействия информационных процессов и технологий. Излагает принципы обработки данных в специальном ПО. Применяет современные методы научных исследований для формирования суждений и выводов по проблемам информационных технологий и систем Проводит логико-методологический анализ научного исследования и его результатов	Вопросы для устного собеседования. Практическое задание
ОПК-7	Излагает методы реализации криптографических протоколов. Осуществляет математическую постановку задач в области информационных технологий Демонстрирует навык решения задач с использованием симметричной криптографии	Вопросы для устного собеседования. Практическое задание

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра	

4 (хорошо)	Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах несущественные ошибки, которые устраняются только в результате собеседования Учитываются баллы, накопленные в течение семестра	
3 (удовлетворительно)	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные существенные ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 1	
1	Основные структуры линейной алгебры.
2	Векторная алгебра
3	Собственные числа и собственные вектора
4	Взаимное расположение точек и прямых на плоскости
5	Взаимное расположение точек, прямых и плоскостей в пространстве
6	Кривые второго порядка и их свойства
7	Поверхности второго порядка и их свойства
8	Алгоритмы поиска
9	Алгоритмы сортировки.
10	Основные объекты комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания.
11	Задачи интерполяции и аппроксимации
12	Интерполяционный многочлен Лагранжа
13	Интерполяционный многочлен Ньютона
14	Метод ближайшего соседа
15	Постановка задачи линейного программирования
16	Метод наименьших квадратов
17	Численное дифференцирование
18	Семейство методов Ньютона-Котеса.
19	Метод Эйлера и его модификация для численного решения ОДУ
20	Постановка задач безусловной и условной оптимизации
21	Метод наискорейшего спуска
22	Постановка транспортной задачи линейного программирования
23	Метод штрафных функций
24	Методы решения задачи линейного программирования
25	Методы решения транспортной задачи линейного программирования

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Партия машин состоит из 10 машин марки А и 15 машин марки В. Из партии случайным образом берут 4 автомобиля.

Сколько есть способов взять по 2 машины каждой марки

2. Решить систему уравнений средствами Matlab:

$$xyz = 1, x^2 + 4z^2 = 5, x^2 + y + z^3 = 7.$$

3. Сгенерировать 10 случайных чисел – это значения функции в точках 0, 2, 4..., 18.

Построить сплайн-интерполяцию для этого набора чисел. Построить соответствующие графики.

4. Сгенерировать 10 случайных чисел – значений некоторой функции в точках 0, 2, 4..., 18.

Написать скрипт для построения многочлена Лагранжа для заданного набора точек. Построить соответствующие графики.

5. Компания владеет 2 фабриками и 2 магазинами. Первая фабрика выпускает 70 т пастилы в месяц, вторая – 90 т пастилы в месяц. В первом магазине продается 75 т пастилы в месяц, во втором – 65 т пастилы в месяц. Стоимость перевозки 1 т: из 1 фабрики в 1 магазин – 100 р, из первой фабрики во второй магазин – 200 р, из второй фабрики в первый магазин – 200 р, из второй фабрики во второй магазин – 300 р. Как организовать перевозки, чтобы получить их минимальную стоимость?

6. Написать скрипт для реализации метода Эйлера для уравнения $y' = f(x, y)$ с заданным начальным условием $y_0 = f(x_0)$ с точностью $E = 0.001$.

7. Построить график функции двух переменных при $-5 \leq a, b \leq 5$

$$F(a, b) = \int_0^5 (a^2 \sin(3x^2 + b) + 3 \sin(a + x^3)) dx$$

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Выполняет текущие задания по дисциплине.

Выступление с реферативным сообщением на предложенную преподавателем тему.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Казиев, В. М.	Введение в анализ, синтез и моделирование систем	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2024	https://www.iprbooks.hop.ru/133927.html
Цветова, Е. В.	Численное моделирование	Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет	2022	https://www.iprbooks.hop.ru/129295.html
Афонин, В. В., Федосин, С. А.	Моделирование систем	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2024	https://www.iprbooks.hop.ru/133951.html
Окунева, Г. Л., Рябцева, С. В.	Математическое моделирование систем и процессов	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2022	https://www.iprbooks.hop.ru/133720.html
Ахмадиев, Ф. Г., Гильфанов, Р. М.	Математическое моделирование и методы оптимизации	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2022	https://www.iprbooks.hop.ru/116448.html

Смирнов И. Н.	Моделирование систем и процессов. Статистическое моделирование	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2022	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=202238
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Арясова, Д. В., Овчинникова, С. В.	Эконометрическое моделирование	Тюмень: Тюменский индустриальный университет	2023	https://www.iprbookshop.ru/133657.html
Бугаев, Ю. В., Коробова, Л. А., Черняева, С. Н.	Исследование и моделирование информационных процессов и систем	Воронеж: Воронежский государственный инженерных технологий университет	2022	https://www.iprbookshop.ru/128225.html
Воронина, П. В., Лапин, В. Н.	Математическое моделирование в задачах	Новосибирск: Новосибирский государственный университет	2023	https://www.iprbookshop.ru/134573.html
Конопацкий, Е. В., Бумага, А. И., Воронова, О. С., Крысько, А. А.	Компьютерная графика и геометрическое моделирование	Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ	2021	https://www.iprbookshop.ru/120025.html
Олейникова, С. А.	Математическое моделирование и системы массового обслуживания	Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2021	https://www.iprbookshop.ru/118615.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел.

Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс].

URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MATLAB

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска