

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

"Российский государственный гуманитарный университет"
(ФГАОУ ВО "РГГУ")

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И БЕЗОПАСНОСТИ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И МЕТОДЫ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

09.03.03 «Прикладная информатика»

Код и наименование направления подготовки

Прикладной искусственный интеллект

Наименование направленности (профиля)

Уровень высшего образования: бакалавр

Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2026

Математические модели и методы
Рабочая программа дисциплины

Составитель:

д.т.н, профессор кафедры информационных технологий и систем К.Ю. Колыбанов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
информационных технологий и систем
№5 от 11.12.2025 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
2. Структура дисциплины	6
3. Содержание дисциплины	7
4. Образовательные технологии	7
5. Оценка планируемых результатов обучения	7
5.1. Система оценивания	7
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
6.1. Список источников и литературы	11
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» ..	12
6.3. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	12
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	13
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	13
9. Методические материалы	15
9.1. Планы практических занятий	15
 Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	 17

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель курса «Математические модели и методы» – формирование базовых представлений о математическом моделировании, видах математических моделей и методах вычислительной математики, а также получение практических навыков по составлению математических моделей для решения типовых прикладных задач.

Задачи курса:

1. Приобрести знания об основных видах математических моделей, о понятиях классификации и моделирования как методах системного анализа.
2. Ознакомиться с понятием вычислительного эксперимента, изучить его роль в проведении научных исследований, освоить этапы построения математических моделей как основы для реализации вычислительного эксперимента;
3. Изучить методы вычисления приближенных значений исследуемой функции в задачах интерполяции и регрессионного анализа данных;
4. Получить практические навыки по реализации типовых численных методов и вычислительных экспериментов в среде электронных таблиц и при помощи систем прикладного программирования.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знать основы системного анализа, классификации и моделирования прикладных объектов исследования.
	ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Уметь с позиций системного анализа применять методы математического моделирования для решения прикладных задач.

	ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеть методами составления и использования математических моделей для решения прикладных задач.
ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1 Знает основы экономической теории, системного анализа, математического моделирования	Знать основы системного анализа, математического моделирования.
	ОПК-6.2 Умеет применять методы системного анализа, математического моделирования для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов	Уметь с позиций системного анализа применять методы математического моделирования для анализа информационных объектов и процессов.
	ОПК-6.3 Владеет навыками анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов с применением методов системного анализа и математического моделирования	Владеть методами математического моделирования для анализа информационных объектов и процессов и формирования требования к информационным системам.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математические модели и методы» является дисциплиной обязательной части блока Б1 по направлению подготовки «Прикладная информатика». Дисциплина реализуется на факультете Информационных систем и безопасности кафедрой информационных технологий и систем.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практики: Математический анализ, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Алгоритмы и структуры данных, программирование.

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: Системный анализ и принятие решений на основе искусственного интеллекта, Моделирование и оптимизация на основе искусственного интеллекта, преддипломная практика.

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 академических часов.

Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
4	Лекции	20
4	Практические работы	36
Всего:		56

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 88 академических часов.

3. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Тема 1. Понятие моделирования.	Понятие модели. Виды моделей. Натурные и абстрактные модели. Понятие классификации. Классификация моделей. Математические и информационные модели. Понятие системы. Моделирование как метод системного анализа. Классификация систем. Моделирование систем.
2.	Тема 2. Вычислительный эксперимент.	Понятие вычислительного эксперимента. Преимущества и недостатки вычислительного эксперимента. Этапы проведения вычислительного эксперимента. Этапы построения математических моделей. Выбор вида модели. Определение параметров модели. Проверка адекватности модели. Оценка погрешности.
3.	Тема 3. Введение в вычислительную математику.	Понятие численного метода. Сравнение численных и аналитических математических методов. Точные и приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешности. Основные источники погрешностей. Оценка погрешностей численных методов.
4.	Тема 4. Аппроксимация функций.	Постановка задачи аппроксимации функций. Задача интерполяции. Линейная и квадратичная интерполяция с постоянным и произвольным шагом. Интерполяция по Лагранжу. Сплайн-интерполяция.
5.	Тема 5. Регрессионный анализ.	Постановка задачи регрессионного анализа. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Оценка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов модели. Многофакторная линейная регрессия. Линейные по параметрам модели. Нелинейная регрессия. Многофакторная нелинейная регрессия.

4. Образовательные технологии

Для проведения учебных занятий по дисциплине используются различные образовательные технологии. Для организации учебного процесса может быть использовано электронное обучение и (или) дистанционные образовательные технологии.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
Практическая работа № 1, защита отчета	12 баллов	60 баллов
Практическая работа № 2, защита отчета	12 баллов	
Практическая работа № 3, защита отчета	12 баллов	
Практическая работа № 4, защита отчета	12 баллов	
Практическая работа № 5, защита отчета	12 баллов	
Промежуточная аттестация экзамен		40 баллов
Итого за 4 семестр		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно		не зачтено
0 – 19		F	

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	«отлично»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	«хорошо»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
67-50/ D,E	«удовлетвори- тельно»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворите льно»	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к текущей аттестации (ОПК-1, ОПК-6)

1. Какие преимущества дает моделирование как метод исследования сложных объектов?
2. В чем заключаются преимущества и недостатки натуральных и абстрактных моделей?
3. Чем отличаются информационные модели от математических?
4. Опишите классификацию как метод системного анализа.
5. Укажите различия понятий класса объектов и экземпляра объекта.
6. Какие классификационные признаки используются для классификации математических моделей?
7. Какие виды моделей могут быть использованы для описания и моделирования сложных систем?

8. В каких случаях математические модели могут быть использованы для описания информационных систем и процессов?
9. Раскройте понятие вычислительного эксперимента.
10. Укажите преимущества и недостатки вычислительного эксперимента по сравнению с натурным.
11. Перечислите этапы проведения вычислительного эксперимента.
12. Приведите примеры выбора вида математической модели для решения конкретных прикладных задач.
- Сравните преимущества и недостатки численных и аналитических методов решения задач.
13. Опишите подходы к оценке погрешности решений, получаемых численными методами.
14. Что задано и что требуется получить в задаче интерполяции?
15. В чем отличие линейной и квадратичной интерполяции?
16. Можно ли использовать четное количество узловых точек при решении задачи квадратичной интерполяции?
17. В чем заключается преимущество использования постоянного шага интерполяционной сетки?
18. Укажите преимущества и недостатки сплайн-интерполяции?
19. В чем отличие постановки задачи регрессионного анализа от задачи интерполяции?
20. Какой вид регрессионной модели стоит предпочесть при исследовании сложного объекта?
21. В каких случаях применение метода наименьших квадратов может привести к серьезной погрешности аппроксимации?
22. Чем адекватность модели отличается от точности?
23. Приведите примеры преобразования линейных по параметрам моделей.
24. Приведите пример нелинейной модели, которую нельзя линеаризовать.
25. Перечислите этапы построения многофакторных регрессионных моделей.

Вопросы к экзамену (ОПК-1, ОПК-6)

1. Понятие математического моделирования.
2. Классификация математических моделей.
3. Моделирование и классификация как методы системного анализа.
4. Понятие и преимущества вычислительного эксперимента.
5. Этапы проведения вычислительного эксперимента
6. Этапы построения математических моделей.
7. Понятие численного метода решения задач.
8. Сравнение численных и аналитических математических методов.
9. Оценка погрешности итерационных численных методов.
10. Постановка задачи аппроксимации функции. Задача интерполяции.
11. Решение задачи линейной интерполяции функции одной переменной.
12. Решение задачи квадратичной интерполяции с постоянным и произвольным шагом.
13. Построение интерполяционного полинома Лагранжа.
14. Сплайн-интерполяция.
15. Постановка задачи регрессионного анализа.
16. Парная линейная регрессия.
17. Метод наименьших квадратов. Для нахождения регрессионных коэффициентов.
18. Оценка адекватности модели и проверка значимости коэффициентов.
19. Многофакторная линейная регрессия. Линейные по параметрам модели.
20. Нелинейная регрессия. Многофакторная нелинейная регрессия.

Примерные практические задания (ОПК-1, ОПК-6)

1. Функция $y=f(x)$ задана в виде таблицы значений (x_i, y_i) . Найти значения функции в четырех заданных промежуточных точках, используя заданный метод интерполяции. Варианты методов: линейная интерполяция, квадратичная интерполяция. Инструментальные средства решения заданий: электронные таблицы, разработка программы на языке программирования высокого уровня.
2. Функция $y=f(x)$ задана в виде таблицы значений (x_i, y_i) . Найти значения функции в четырех заданных промежуточных точках, используя стандартную библиотеку программ. Варианты методов: линейная интерполяция, квадратичная интерполяция, сплайн-интерполяция. Инструментальные средства решения заданий: разработка программы на языке программирования высокого уровня.
3. Набор экспериментальных данных задан в виде таблицы значений (x_i, y_i) . Построить линейную по параметрам регрессионную модель и оценить ее адекватность. Варианты моделей: линейная модель, квадратичная, логарифмическая модель, экспоненциальная модель, дважды обратная модель. Инструментальные средства решения заданий: электронные таблицы, разработка программы на языке программирования высокого уровня.
4. Набор экспериментальных данных задан в виде таблицы значений (x_{1i}, x_{2i}, y_i) . Построить многофакторную регрессионную модель и оценить ее адекватность. Варианты методов: пакет анализа электронных таблиц, программная реализация метода наименьших квадратов, стандартная библиотека программ. Инструментальные средства решения заданий: электронные таблицы, разработка программы на языке программирования высокого уровня.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

Литература

Основная

1. Палий, И. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / И. А. Палий. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 426 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1859126. - ISBN 978-5-16-017505-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1930696>
2. Далингер, В. А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в Mathcad и Maple: учебник и практикум для вузов / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 155 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11235-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537794>
3. Затонский, А. В. Программирование и основы алгоритмизации. Теоретические основы и примеры реализации численных методов: учебное пособие / А. В. Затонский, Н. В. Бильфельд. — 2-е изд. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2022. — 167 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01195-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1860435>
4. Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем: учебник / В.П. Тарасик. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2024. — 592 с. — (Высшее образование)

образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011996-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2082910>

Дополнительная

1. Безруков, А. И. Математическое и имитационное моделирование : учебное пособие / А.И. Безруков, О.Н. Алексенцева. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 227 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-020396-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171284>
2. Лакерник, А. Р. Высшая математика. Краткий курс: учебное пособие / А. Р. Лакерник. - Москва: Логос, 2020. - 528 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214510>
3. Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва Издательство Юрайт, 2023. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04653-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511904>
4. Бурляева Е.В. Применение информационных технологий для анализа химических систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Бурляева Е.В., Колыбанов К.Ю., — М.: Московский технологический университет (МИРЭА), 2018.

6.2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

№	Полное наименование ресурса	Адрес ресурса
1.	Электронно-библиотечная система «Знаниум» [Электронный ресурс]	http://znanium.com
2.	Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]	http://нэб.рф
3.	Научная электронная библиотека КиберЛенинка [Электронный ресурс].	http://cyberleninka.ru
4.	Научная электронная библиотека elibrary.ru [Электронный ресурс]	http://elibrary.ru

6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Математические модели и метод» необходимы:

- компьютерный класс с проектором и доской, оснащённый современными персональными компьютерами для каждого студента с выходом в Интернет и установленным программным обеспечением, необходимым для проведения практических работ:

- предустановленное программное обеспечение:

Компьютерный класс – ауд. № 114	1 компьютер преподавателя, 9 компьютеров обучающихся, маркерная доска, проектор	Windows 10	68526624	без даты
		Microsoft office 2010 Pro	49420326	08.12.2011
		Microsoft SQL Server 2008	46931055	20.05.2010
		Microsoft Visual Studio Professional 2019	63202190	без даты
		Python 3.8.10	свободный	свободный
		Mozilla Firefox 52.8.1 ESR	свободный	свободный
		Платформа ZOOM	лицензионная	лицензионная

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с

использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1. Планы практических занятий.

При выполнении практических заданий используются однотипные индивидуальные варианты исходных данных.

Практическая работа №1

Составить классификацию объектов в заданной предметной области в соответствии с индивидуальным вариантом задания.

Выделить в явном виде не менее 4-х независимых классификационных признаков (оснований классификации). Для каждого основания классификации указать количество выделяемых классов, строгость границ классов, возможность множественной принадлежности объектов к классам и возможность расширения числа классов, выделяемых по данному классификационному признаку.

Представить результаты построения классификации в табличной форме, для всех классификационных признаков привести примеры выделяемых классов объектов и примеры экземпляров объектов.

Практическая работа №2

Основы проведения вычислительного эксперимента. Построение таблицы значений функции при помощи электронных таблиц. Структурирование данных для проведения вычислительного эксперимента в электронных таблицах. Использование абсолютных, относительных и смешанных ссылок в расчетных формулах. Отделение корней и поиск интервалов унимодальности нелинейной функции в соответствии с индивидуальным вариантом задания. Визуализация результатов вычислительного эксперимента.

Практическая работа №3

Введение в вычислительную математику. Построение расчетной таблицы для решения нелинейного уравнения относительно одной переменной итерационным численным методом в соответствии с индивидуальным вариантом задания. Оценка погрешности полученного решения. Сравнение полученного численного решения с аналитическим.

Составление программы на языке высокого уровня для решения задачи одномерной безусловной оптимизации итерационным численным методом в соответствии с индивидуальным вариантом задания.

Практическая работа №4

Решение задачи аппроксимации функции, заданной в виде таблицы значений, в соответствии с индивидуальным вариантом задания.

Построение расчетной таблицы для решения задачи кусочно-линейной интерполяции заданной функции. Построение расчетной таблицы для решения задачи квадратичной интерполяции функции при постоянном шаге исходных данных. Сравнение результатов кусочно-линейной и квадратичной интерполяции.

Составление программы на языке высокого уровня для построения интерполяционного полинома Лагранжа. Использование готовых математических библиотек для линейной и сплайн-аппроксимации заданной функции. Сравнение результатов вычислений интерполированных значений в табличных и промежуточных точках, полученных различными методами интерполяции.

Практическая работа №5

Построение парной регрессионной модели по таблице экспериментальных данных в соответствии с индивидуальным вариантом задания.

Составить расчетную таблицу для поиска коэффициентов линейной по параметрам регрессионной модели путем минимизации остаточной суммы квадратов отклонений (по методу наименьших квадратов) при помощи встроенных средств поиска решений.

Построить графики экспериментальных и расчетных данных, определить параметры регрессионных моделей, используя различные модели линий тренда (линейная, полиномиальная, экспоненциальная) и пакет анализа данных. Проверить значимость параметров модели и оценить ее адекватность.

Составить программу на языке высокого уровня для определения параметров регрессионной модели с использованием готовых математических библиотек. Сравнить результаты регрессионного анализа, полученные различными методами.

9.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины студентом определяется, несколькими факторами: посещение аудиторных занятий, подготовка и выполнение домашних заданий, своевременное выполнение запланированных форм отчетности.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление полученных навыков и для приобретения новых теоретических и фактических знаний, выполняется в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением (учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций).

Самостоятельная работа выполняется студентами с использованием ПК в домашних условиях, либо в библиотеке института по специальным заданиям в соответствии с методическими материалами, выданными преподавателем. Самостоятельная работа включает отработку навыков анализа ситуации, создание модели ситуации, которая используется в данном конкретном методе выбора наилучшей альтернативы, и решение задачи, также к самостоятельной работе относится подготовка к лабораторным работам, подготовка по темам пропущенных занятий.

Начиная с первого занятия, преподаватель объявляет студентам тему следующего занятия и список литературы. Студент должен ознакомиться с предложенными источниками, в таком случае он на следующем занятии будет готов к восприятию нового материала.

Студент для самостоятельной работы должен иметь программу курса, вопросы к экзамену, список основной и дополнительной литературы по курсу.

После каждого занятия, перед следующим, студент должен ознакомиться с пройденным материалом. При возникновении вопросов или непонимания, студент должен изучить рекомендованную и дополнительную литературу по курсу.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Математические модели и методы» – формирование базовых представлений о математическом моделировании, видах математических моделей и методах вычислительной математики, а также получение практических навыков по составлению математических моделей для решения типовых прикладных задач.

Задачи дисциплины:

1. Приобрести знания об основных видах математических моделей, о понятиях классификации и моделирования как методах системного анализа.
2. Ознакомиться с понятием вычислительного эксперимента, изучить его роль в проведении научных исследований, освоить этапы построения математических моделей как основы для реализации вычислительного эксперимента;
3. Изучить методы вычисления приближенных значений исследуемой функции в задачах интерполяции и регрессионного анализа данных;
4. Получить практические навыки по реализации типовых численных методов и вычислительных экспериментов в среде электронных таблиц и при помощи систем прикладного программирования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать основы системного анализа, классификации и моделирования прикладных объектов исследования.

Уметь с позиций системного анализа применять методы математического моделирования для анализа информационных объектов и процессов.

Владеть методами математического моделирования для анализа информационных объектов и процессов и формирования требования к информационным системам.