Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.10.2026 12:42:50
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»**
**(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)**

Физико-математический факультет
Кафедра вычислительной математики и информационных технологий

Рекомендовано кафедрой вычислительной математики и информационных технологий
Протокол от «13» 03 2024 г. № 11
Зав. кафедрой _____
/Шевчук М.В./

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По учебной дисциплине

Компьютерное моделирование

**Направление подготовки**
44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Программа подготовки**
Математика и информатика

**Квалификация**
Бакалавр

Москва
2024

## 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции | Этапы формирования |
|---|---|
| ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач. | 1. Работа на учебных занятиях.<br>2. Самостоятельная работа. |

### 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Оцениваемые компетенции | Уровень сформированности | Этап формирования | Описание показателей | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|---|---|---|---|---|---|
| ПК-1 | Пороговый | 1. Работа на учебных занятиях<br>2. Самостоятельная работа | Знает теоретические основы в предметной области при решении профессиональных задач<br>Умеет использовать знания в предметной области при решении профессиональных задач. | Конспект, лабораторные работы | Шкала оценивания конспекта<br>Шкала оценивания лабораторных работ |
| | Продвинутый | 1. Работа на учебных занятиях<br>2. Самостоятельная работа | Знает теоретические основы в предметной области при решении профессиональных задач<br>Умеет использовать знания в предметной области при решении профессиональных задач.<br>Владеет основными методами критического анализа при решении профессиональных задач | Конспект, лабораторные работы | Шкала оценивания конспекта<br>Шкала оценивания лабораторных работ |

**Шкала оценивания лабораторных работ.**

| Критерий оценивания | Баллы |
|---|---|
| Практическое задание выполнено полностью, оформлено по образцу, соответствует предъявляемым требованиям (к каждому заданию предъявляются свои требования, прописанные перед каждым заданием в электронном курсе). Сдано в указанные сроки. | 5 |

| | |
|---|---|
| Практическое задание выполнено полностью, оформлено по образцу, соответствует предъявляемым требованиям (к каждому заданию предъявляются свои требования, прописанные перед каждым заданием в | 4 |

**Шкала оценивания конспекта.**

| Критерии оценивания | Баллы |
|---|---|
| Текст конспекта логически выстроен и точно изложен, ясен весь ход рассуждения | 1 |
| Даны ответы на все поставленные вопросы, изложены научным языком, с применением терминологии | 1 |
| Ответ на каждый вопрос заканчиваться выводом, сокращения слов в тексте отсутствуют (или использованы общепринятые) | 1 |
| Оформление соответствует образцу. Представлены необходимые таблицы и схемы | 1 |
| Максимальное количество баллов | 4 |

**1.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Вариант лабораторной работы.**
**«Моделирование роста популяции**
**(Динамика Ферхюльста)»**

| | |
|---|---|
| электронном курсе). | |
| Практическое задание выполнено полностью, но есть неточности в оформлении материала или совсем не соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению | 3 |
| Практическое задание выполнено не полностью или есть неточности в выполнении, есть неточности в оформлении материала или совсем не соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению | 2 |
| Студент приступил к выполнению практического задания, однако ни одна из задач не выполнена, а оформление совсем не соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению | 1 |
| Практическое задание не выполнено | 0 |
| Максимальное количество баллов | 5 |

**Цель работы**. Изучение перехода от порядка к хаосу на примере модели роста популяции.
**Задание 1**. Напишите программу, отображающую динамику изменения численности популяции во времени в зависимости от параметра *r*. Результат представьте в виде графика. Исходный код программы сохраните в файле **Ferhulst.py**
**Задание 2**. Напишите программу построения бифуркационной диаграммы, отражающей зависимость динамики от параметра *r*. Исходный код программы сохраните в файле **Bifurcation.py**
**Задание 3**. Отчет о выполнении задания – файлы **Ferhulst.py** и **Bifurcation.py** - выложите в ЭОС.

**Вариант лабораторной работы.**
**«Модель падения тела вблизи поверхности Земли**
**с учётом сопротивления воздуха»**

**Цель работы**. Средствами электронных таблиц реализовать модель падения тела с учётом сопротивления воздуха и сравнить модель с данными, проведённого нами натурного эксперимента.

**Задание 1.** Рассчитать скорость и координаты падающего тела по описанной в лекции модели падения тела с учётом сопротивления воздуха.

**Задание 2.** Применить модель к объектам проведённого нами натурного эксперимента: различным шарам, мыльным пузырям и формочке для запекания. Из проведенной серии экспериментов для каждого объекта выбрать один лучший.

**Задание 3**. Для каждого объекта сравнить экспериментальные данные с моделью, рассчитав $\sum_i (y_{i_{эксп}} - y_{i_{мод}})$

– сумму квадратов отклонений экспериментальных данных от данных, рассчитанных по модели и (используя подбор параметра или поиск решения) подобрать параметры модели таким образом, чтобы сумма была минимальной.

**Задание 4**. Выполненные задания сохранить в файле под именем «Модель падения с учетом сопротивления воздуха» и прикрепить к заданию.

## Вариант лабораторной работы. «Эпидемиологическое моделирование»

**Цель работы**. Изучение SIR модели распространения эпидемий.

**Задание 1.** Напишите программу на языке, отображающую динамику эпидемического процесса на основе SIR модели. Результат представьте в виде графика.

**Задание 2**. Сохраните программу под именем **SIR.py**

**Задание 3**. Выложите файл отчета **SIR.py** в ЭОС.

## Темы для конспектов.

1. Основные понятия моделирования (объект, модель, моделирование).
2. Общая схема построения модели.
3. Адекватность моделей, формализация и моделирование.
4. Информационные модели.
5. Математические модели. Формальная классификация.
6. Особенности построения математических моделей.
7. Динамические системы
8. Моделирование сложных систем
9. Имитационное моделирование.
10. Модели сложных систем и их функции.
11. Модель типа «черный ящик».
12. Моделирование стохастических процессов
13. Моделирование систем массового обслуживания
14. Общие сведения о моделировании стохастических процессов.

## Вопросы к зачёту с оценкой.

1. Основные понятия моделирования (объект, модель, моделирование).
2. Общая схема построения модели.
3. Адекватность моделей, формализация и моделирование.
4. Виды моделирования.
5. Классификация моделей.
6. Геоинформационные модели.
7. Табличные информационные модели.
8. Структурные модели.
9. Геометрические и графические компьютерные модели.

10. Оптимизационные модели.
11. Информационные модели.
12. Математические модели. Формальная классификация.
13. Математические модели. Содержательная классификация.
14. Общие сведения о математическом моделировании.
15. Особенности построения математических моделей.
16. Общее понятие о системе.
17. Модели сложных систем и их функции.
18. Модель типа «черный ящик».
19. Методы построения моделей типа «черный ящик».
20. Задачи исследования сложных систем.
21. Общие сведения об имитационном моделировании.
22. Применение имитационного моделирования к исследованию различных систем.
23. Преимущества использования имитационного моделирования.
24. Принципы построения моделирующих имитационных алгоритмов.
25. Модели на основе клеточных автоматов.
26. Общие сведения о моделировании стохастических процессов.
27. Теоретические основы метода стохастического моделирования.
28. Моделирование равномерно распределенных случайных чисел.
29. Моделирование случайной дискретной величины.
30. Моделирование непрерывных случайных величин.
31. Моделирование случайных величин заданного закона распределения.
32. Пример моделирования случайного изменения состояния системы.
33. Общие сведения о системе массового обслуживания.
34. Виды систем массового обслуживания.
35. Потоки событий.
36. Методика моделирования систем массового обслуживания.

**1.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Общее количество баллов по дисциплине – 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое можно набрать в течение семестра за выполнение лабораторных работ и самостоятельную работу (написание конспектов) – 70 баллов.

Формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой.

Зачет с оценкой проходит в форме устного собеседования по вопросам.

**Шкала оценивания зачёта с оценкой.**

| Критерии оценивания | Баллы |
|---|---|
| Ставится, если студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине; обстоятельно анализирует структурную взаимосвязь рассматриваемых тем и разделов дисциплины; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, а также усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии; проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании | 26-30 |

| Критерии оценивания | Баллы |
|---|---|
| учебного материала. | |
| Ставится, если студент, обнаруживает полное знание программного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей образовательной деятельности. | 21-25 |
| Ставится, если студент обнаруживает знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; знаком с основной литературой, рекомендованной программой; допускает погрешности непринципиального характера в ответе на зачете с оценкой. | 16-20 |
| Ставится в том случае, если студент обнаруживает пробелы в знаниях основного программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. | 0-15 |

**Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины.**

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

| Количество баллов | Оценка по традиционной системе |
|---|---|
| 81 – 100 | отлично |
| 61 - 80 | хорошо |
| 41 - 60 | удовлетворительной |
| 0 - 40 | неудовлетворительно |