

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра информатики и программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Компьютерных
систем и информационных технологий
Кочевский А.А.
« 19 » 04 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Синергетика и теория самоорганизации

(наименование учебной дисциплины, практики)

09.04.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки (специальности))

09.04.03.01 Прикладная информатика в экономике

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик (разработчики):

старший преподаватель _____ Сычев Е.В.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры информатики и
программной инженерии
от 18 апреля 2023 г., протокол № 17

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Кочевский А.А.

Луганск – 2023 г.

Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Синергетика и теория самоорганизации»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в
результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-3	способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Тема 1. Синергетика и современная научная картина мира. Тема 2. Основы синергетики как теории самоорганизации в мире, культуре и обществе.	2
6.	УК-6	способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Тема 3. Методологические проблемы синергетики. Тема 4. Синергетика и самоорганизация.	2

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал
оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	УК-3	УК-3.1. Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами УК-3.2. Уметь: разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять	Тема 1. Синергетика и современная научная картина мира. Тема 2. Основы синергетики как теории самоорганизации в мире, культуре и обществе.	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), лабораторные работы, контрольные работы

		коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту УК-3.3. Владеть: методами организации и управления коллективом, планированием его действий		
2.	УК-6	УК-6.1. Знать: основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки УК-6.2. Уметь: решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты УК-6.3. Владеть: способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течении всей жизни	Тема 3. Методологические проблемы синергетики. Тема 4. Синергетика и самоорганизация.	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), лабораторные работы, контрольные работы

Фонды оценочных средств по дисциплине «Синергетика и теория самоорганизации»

Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений):

1. Синергетический подход в естествознании.

2. От моделирования простых систем к моделированию сложных.
3. Характеристики самоорганизующихся систем.
4. Основные свойства самоорганизующихся систем .
5. Закономерности и концепция самоорганизации.
6. Концепция самоорганизации.
7. Течения в синергетике.
8. Основные положения синергетики.
9. Идентификация синергетики.
10. Синергетическая концепция самоорганизации.
11. Псевдосинергетика.
12. Глобальный эволюционизм.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Лабораторные работы

Существует несколько основных направлений в синергетике, одно из которых – *теория фракталов* – занимается изучением сложных самоподобных структур, часто возникающих в результате самоорганизации.

Фрактал (лат. *fractus* — дробленный, сломанный, разбитый) – термин, означающий геометрическую фигуру, обладающую свойством самоподобия, то есть составленную из нескольких частей, каждая из которых подобна всей фигуре целиком.

Лабораторная работа №1 РЕКУРСИВНЫЙ АЛГОРИТМ ГЕНЕРАЦИИ ФРАКТАЛОВ

Цель: изучение основ построения фрактальных множеств с использованием рекурсивных алгоритмов.

задание

1. Изучить основы построения фрактальных объектов с помощью рекурсивных алгоритмов.

2. Построить треугольный ковёр Серпинского, базовым элементом для которого является не равносторонний, а прямоугольный треугольник.
3. Модифицировать кривую Коха, чтобы угол между центральными отрезками составлял не 60, а 90 градусов.

Отчет должен включать в себя следующие разделы:

- формулировку задания;
- описание основных методов, используемых в лабораторной работе;
- результаты работы (в виде файла или в виде скриншота);
- анализ результатов.

Лабораторная работа №2 L-СИСТЕМЫ И ТЕРЛ-ГРАФИКА

Цель: изучение формальной грамматики, используемой в компьютерной графике, для построения фрактальных изображений.

задание

Изучить формальную грамматику L-систем и алгоритмы построения фрактальных объектов с помощью терл-графики.

Отчет должен включать в себя следующие разделы:

- формулировку задания;
- описание основных методов, используемых в лабораторной работе;
- результаты работы (в виде файла или в виде скриншота);
- анализ результатов.

Лабораторная работа №3 СИСТЕМЫ ИТЕРИРОВАННЫХ ФУНКЦИЙ

Цель: изучение основных типов аффинных преобразований на множестве действительных чисел и построение фрактальных объектов на их основе.

задание

1. Изучить основные типы аффинных преобразований на множестве действительных чисел.
2. Модифицировать аффинные преобразования для программы crystal.m для получения изображения кристалла другой формы.

Отчет должен включать в себя следующие разделы:

- формулировку задания;
- описание основных методов, используемых в лабораторной работе;
- результаты работы (в виде файла или в виде скриншота);
- анализ результатов.

Лабораторная работа №4 ФРАКТАЛЬНЫЕ КЛАСТЕРЫ

Цель: построение фрактальных кластеров с помощью модели ограниченной диффузией агрегации.

задание

1. Изучить основные алгоритмы реализации модели ОДА.
2. Модифицировать программу моделирования фрактальных кластеров, чтобы получить кластер.

Отчет должен включать в себя следующие разделы:

- формулировку задания;
- описание основных методов, используемых в лабораторной работе;
- результаты работы (в виде файла или в виде скриншота);
- анализ результатов.

Лабораторная работа №5 ФРАКТАЛЬНЫЕ ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ

Цель: изучение основ построения фрактальных кривых.

задание

Написать программу, реализующую алгоритм ССТ.

Отчет должен включать в себя следующие разделы:

- формулировку задания;
- описание основных методов, используемых в лабораторной работе;
- результаты работы (в виде файла или в виде скриншота);
- анализ результатов.

Лабораторная работа №6 ВЫЧИСЛЕНИЕ ФРАКТАЛЬНОЙ РАЗМЕРНОСТИ

Цель: изучение основных алгоритмов вычисления фрактальной размерности

задание

Модифицировать функцию boxcount для анализа яркостных изображений (функция должна обрабатывать трёхмерную матрицу).

Отчет должен включать в себя следующие разделы:

- формулировку задания;
- описание основных методов, используемых в лабораторной работе;
- результаты работы (в виде файла или в виде скриншота);
- анализ результатов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству лабораторная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Лабораторная работа выполнена на высоком уровне (правильность выполнения 90-100%)
4	Лабораторная работа выполнена на среднем уровне (правильность выполнения 75-89%)
3	Лабораторная работа выполнена на низком уровне (правильность выполнения 50-74%)
2	Лабораторная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильность выполнения менее чем на 50%)

Вопросы к контрольным работам:

1. Определение синергетики как междисциплинарной области знания
2. Научные школы (течения) в синергетике.
3. Основные положения синергетики
4. Явление бифуркации
5. Методологические проблемы синергетики
6. Системообразующие принципы синергетической концепции
7. Идентификация синергетики
8. Проблема связи и соотношения понятий синергетики, самоорганизации, системы, развития и эволюции.
9. Синергетика и самоорганизация
10. Синергетическая концепция самоорганизации

11. Процессы организации и самоорганизации

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Курсовые работы

Примерная тематика курсовых работ.

1. Парадигмы синергетики. Сетевая парадигма. Когнитивный императив и сетевые структуры. Мир сетевых социальных структур. Сетецентрические войны в прошлом и будущем.
2. Кризис вычислений. Сетевая реальность и новый облик социологии.
3. Информация, методы измерения количества информации. Ценность информации. Рецепция и генерация информации.
4. Иерархия информационных уровней. Условная и безусловная информация. Микро и макроинформация, ошибочность термодинамической трактовки информации.
5. Устойчивость динамических систем и проблема необратимости
6. Динамические уравнения и фазовые портреты нелинейных систем.
7. Хаотические состояния, необратимость и рост энтропии. Проблема необратимости в квантовой механике
8. Распределенные динамические системы.
9. Методология интеграции наук, "всеединство", "универсальный эволюционизм" и "физический редукционизм".
10. Синергетика и логика. Порядок и хаос, логика и диалектика

Методические указания к выполнению курсовой работы

Общие положения

Основными целями написания курсовой работы являются:

- закрепление знаний, полученных в процессе изучения дисциплины;
- выработка навыков творческого мышления;
- формирование профессиональных навыков, связанных с самостоятельной деятельностью будущего специалиста;

- оформление материалов (четкое, ясное, технически грамотное и качественное литературное изложение пояснительной записки и оформление графического материала работы);

- воспитание ответственности за качество принятых решений.

Цели и тематика курсовых работ

Целью курсовой работы по дисциплине является формирование у студентов углубленных профессиональных компетенций, связанных с использованием методов, алгоритмов, программных и технических средств реализации и использования прикладных интеллектуальных технологий обработки и анализа данных и процессов. Тематика курсовых работ разрабатывается студентом совместно с руководителем.

Каждая курсовая работа строго индивидуальна и ориентирована на развитие у студента определенной части профессиональных навыков и умения творчески решать практические задачи. По результатам выполнения курсовой работы оформляется пояснительная записка.

Вид, структура, содержание и объем курсовой работы

Курсовая работа студента – заключительный этап изучения дисциплины и, как правило, основывается на обобщении выполненных студентом лабораторных работ или представляет собой индивидуальное задание по изучаемой дисциплине и подготавливается к защите в завершающий период теоретического обучения.

Пояснительная записка представляет собой текстовый документ, содержащий описания проблем, решаемых в курсовой работе, технические расчеты (расчет параметров, характеристик и экономических показателей объекта проектирования, а также взаимодействия его функциональных частей, элементов конструкций и дополнительных данных), описание проектируемого объекта, принцип его действия, обоснование принятых технических, технологических и технико-экономических решений.

Рекомендуется следующий **состав и порядок расположения материала** в пояснительной записке к курсовому проекту:

- титульный лист;
- задание на курсовую работу;
- содержание;
- введение (содержит описание состояния проблемы, актуальность, цели и задачи проекта);
- основные главы (устанавливаются руководителем с учетом специфики темы проекта);
- заключение (включает основные результаты, полученные в ходе выполнения курсовой работы, выводы и рекомендации);
- список использованных источников, в т. ч. нормативных, проектных и справочных материалов;
- приложение (при необходимости).

Задание на курсовую работу должно содержать наименование темы проекта и предусматривать по возможности комплексное решение исследовательских задач. Вместе с тем, один из частных вопросов задания того или иного характера выделяется в качестве специальной части проекта и подлежит более глубокой разработке на основе общего решения.

В задании на курсовую работу указывается:

- наименование работы;
- содержание курсовой работы и рекомендуемый объем отдельных частей;
- специальная часть проекта;
- исходные данные;
- рекомендуемая литература;
- календарный график работы студента.

Задание на курсовую работу должно содержать элемент новизны, активизирующий инициативу студента. Каждое задание должно быть индивидуальным, а его тематика, по возможности, комплексной, охватывающей несколько взаимосвязанных задач.

Возможны «сквозные» задания, отдельные аспекты которых студент выполняет в течение нескольких семестров по нескольким, следующим друг за другом, дисциплинам, и которые могут входить в состав задания на выпускную квалификационную работу.

Основные главы пояснительной записки включает следующие разделы:

1. Анализ прикладной области, приводящий к конкретной постановке задачи с выделением совокупности понятий (интенционалы и экстенционалы понятий), подлежащих анализу методами интеллектуального анализа.

Постановка задачи включает:

- цель разработки в конкретной прикладной области для выбранных данных;
- перечень и методы решаемых задач для конкретных данных из выбранной прикладной области;
- общие требования к данным и результатам на уровне вход/выход;
- техническое задание с выбором конкретных методов решаемых задач.

2. Проектирование:

- анализ аналогов решения обозначенных в предыдущем разделе задач;
- выбор, системное и математическое описание конкретного метода (методов) анализа для решения поставленных задач;
- описание мер точности и адекватности применяемых методов;
- проектирование и описание системы хранения данных и систем знаний;
- описание онтологии, если имеется;

- проектирование архитектуры программной системы.

4. Реализация:

- выбор инструментальных средств;
- описание характеристик программной системы;
- разработка и описание пользовательского интерфейса;
- описание используемых компонент системы;
- инструкция пользователю с копиями экранных форм.

Правила оформления пояснительной записки

Пояснительная записка к курсовой работе оформляется в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов.

Пояснительная записка может быть оформлена в текстовом процессоре. Гарнитура TimesNewRoman, 14 пт, оглавление, разбивка на страницы, поля: справа – 2,5 см; сверху снизу– 2см, сверху – 2см, слева – 2см. Материал пояснительной записки излагается грамотно, четко, сжато. Пояснительная записка должна быть сброшюрована.

Каждая курсовая работа должна проходить нормоконтроль на соответствие оформления общим требованиям к текстовым документам согласно стандартам. Нормоконтроль может проводиться как руководителем курсового проекта, так и утвержденным кафедрой нормоконтролером.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству курсовая работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Курсовая работа выполнена на высоком уровне (правильность выполнения 90-100%)
4	Курсовая работа выполнена на среднем уровне (правильность выполнения 75-89%)
3	Курсовая работа выполнена на низком уровне (правильность выполнения 50-74%)
2	Курсовая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильность выполнения менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Процессы организации и самоорганизации
2. Методология интеграции наук, "всеединство", "универсальный эволюционизм" и "физический редукционизм"
3. Синергетика и логика
4. Порядок и хаос, логика и диалектика
5. Порядок и хаос в обществе (проблемы этики)
6. Понятие самоорганизации, синергетики и кибернетики
7. Синергетика и современная научная картина мира.
8. Предмет, методы и школы синергетики.
9. Синергетика в России.

10. Основы синергетики как теории самоорганизации в мире, культуре и обществе.
11. Синергетический подход в естествознании.
12. Основные принципы.
13. От моделирования простых систем к моделированию сложных.
14. Характеристики самоорганизующихся систем.
15. Основные свойства самоорганизующихся систем.
16. Закономерности и концепция самоорганизации.
17. Концепция самоорганизации.
18. Течения в синергетике. Основные положения синергетики.
19. Методологические проблемы синергетики.
20. Объем понятия. Идентификация синергетики.
21. Синергетика и самоорганизация.
22. Синергетическая концепция самоорганизации.
23. Псевдосинергетика.
24. Глобальный эволюционизм.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) *по дисциплине «Синергетика и теория самоорганизации»* соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки магистров, по указанному направлению.

Председатель учебно-
методической комиссии
факультета компьютерных систем
и информационных технологий



Ветрова Н. Н.