



## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель освоения дисциплины «Синергетика в психологии»: общенаучная интеграция полученных знаний в области психологии и системного понятийного ядра синергетики, что обеспечит продуктивность и эвристичность научной подготовки аспиранта.

Задачи:

- формирование элементарного понятийно-терминологического и методологического базиса, используемого для описания и моделирования поведения сложных систем и активных сред разной природы (физической, химической, биологической), в том числе в области психологии;
- расширение представлений об естественнонаучной картине мира, изучение условий возникновения самоорганизации в системах; основных положений термодинамики необратимых процессов, математического аппарата синергетики;
- расширение общенаучного кругозора и теоретической грамотности в рамках синергетической парадигмы, понимание, готовность исследовать связи и закономерности в процессах эволюции сложных систем.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Синергетика в психологии» относится к факультативным дисциплинам учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

История и философия науки.

Математическая обработка данных в психологии

Измерения и научные исследования в психологии

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

Для выполнения теоретической и эмпирической части диссертационного исследования

## **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- владение методологией и методами исследования когнитивных процессов (КГНС-1);

- владение культурой междисциплинарных научных исследований в области когнитивных процессов, в том числе с использованием компьютерных информационных технологий (КГНС -2).

- способность и готовность планировать и осуществлять междисциплинарные научные исследования в области когнитивных процессов (КНС-1).

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

Методологические и теоретические подходы и концепции синергетики;

- Концепции, теории из разных областей психологии, основанные на понятийном аппарате синергетики;

- Общие принципы регуляции систем разного уровня организации, условия возникновения организации и самоорганизации, термодинамические основы процессов самоорганизации;

- Принципы математического описания самоорганизации и модели, описывающие самоорганизацию различных систем, а также типы устойчивости модельных систем вдали от равновесия и условия возникновения бифуркаций.

Уметь:

- Соотносить психологические представления с понятийным аппаратом синергетики;

- Использовать понятийный аппарат синергетики для объяснения и описания психологической феноменологии и процессов;

- Отличать сложное регулярное движение от хаотического, формулировать задачи исследований в области самоорганизации, излагать основные принципы и закономерности перехода «порядок – хаос»;

- Применять полученные навыки при рассмотрении проблем и решении конкретных задач, возникающих в психологии.

Владеть:

- Понятийным аппаратом синергетики (детерминированный хаос, аттрактор, нелинейность и т.д.), а также методологическими подходами, необходимыми для описания и идентификации механизмов самоорганизации;

- Основными приемами математического представления и моделирования в области синергетики.

## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы***

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.), семестр изучения – 2, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Семестр изучения
	3 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	72
Контактная работа, в том числе:	32
Лекции	16
Практические занятия	16
Самостоятельная работа студента	36
Контроль самостоятельной работы	4
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет	3 сем.

*\*Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

#### 4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

№ п/п	Разделы учебной дисциплины	Семестр	Виды учебной деятельности и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Формируемые компетенции
			Лекционные	Практические работы	СРС	Консультации		
1.	Введение в синергетику	3	2	2	4	Еженед.	Выполнение практических заданий	КГНС -1
2.	Современная информационная картина мира	3	2	2	4	Еженед.	Выполнение практических заданий	КГНС -1

3.	Фракталы и самоподобие	3	4	4	8	Еженед.	Выполнение практических заданий	КГНС -2
4.	Детерминированные (динамические) системы	3	4	4	8	Еженед.	Выполнение практических заданий	КГНС -1, КНС-1
5.	Самообучающиеся системы	3	2	2	8	Еженед.	Выполнение практических заданий	КГНС -2
6.	Самоорганизация и науки о человеке и обществе	3	2	2	8	Еженед.	Выполнение практических заданий	КГНС -2, КНС-1
<b>Всего за курс</b>			<b>16</b>	<b>16</b>	<b>40</b>		<b>Зачет</b>	
			<b>72</b>					

*\*Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

### **4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин**

#### **Раздел 1. Введение в синергетику**

Определения синергетики как междисциплинарного научного знания. Краткий обзор синергетических подходов и концепций. Применимость понятийно-терминологического и математического аппарата синергетики в науках об обществе и человеке.

#### **Раздел 2. Современная информационная картина мира**

Свойства информации. Порядок, структура, информация и энтропия. Время, статистическая вероятность состояний системы и энтропия. Закрытые и открытые системы. Производство энтропии. Диссипативные структуры. Условия существования диссипативных структур. Неустойчивость и флуктуации. Природа как иерархия процессов самоорганизации. Понятия катастрофы как смена режимов функционирования системы. Самоорганизация в историографии и социально-политических процессах. Психические новообразования как самоорганизующиеся структуры.

#### **Раздел 3. Фракталы и самоподобие**

Фракталы и традиционные геометрические объекты. Фракталы как геометрический образ детерминированного хаоса. Фрактальные размерности. Кривая и «снежинки» Коха, Канторово множество и ковер Серпинского. Размерность Хаусдорфа-Безиковича. Поточечная, информационная и

корреляционная размерности. Соотношение этих размерностей. Фрактальность границ. Фрактальная природа биологических систем (нервная и кровеносная системы, ветвление побегов, филогенетические деревья и т.д.). Самоподобие и фрактальная размерность в функционировании систем. Адаптационно-поисковое поведение сложной системы как «фрактальное блуждание». Фрактальная структура в социогуманитарных системах, психосемантика и гештальт.

#### **Раздел 4. Детерминированные (динамические) системы**

Равновесная термодинамика (термодинамика обратимых процессов). Основные понятия и законы термодинамики. Термодинамика необратимых процессов. Диссипативная функция, ее связь с химическими процессами. Нелинейная термодинамика. Стационарные неравновесные состояния. Критерий устойчивости термодинамических систем вдали от равновесия. Изменение устойчивости систем при изменении ее параметров. Понятие о бифуркациях. Бифуркация как момент неустойчивости и непредсказуемости системы. Точки бифуркации – термодинамическая и кибернетическая интерпретация. Ограничения на применимость термодинамических критериев к макросистемам. Общий критерий эволюции для равновесных и неравновесных систем. Задача прогнозирования. Моделирование как способ научного познания и прогнозирования. Проблема неточных условий. Динамический хаос и причины его фрактальности. Ограничения на надежность прогнозов, время корреляции между событиями. Саморазрушение и самореализация прогнозов. Аттракторы. Статические неустойчивости - переход системы в новое состояние. Автоколебания в электрической цепи. Химические осцилляции – реакция Белоусова-Жаботинского, «Брюселлятор», «Орегонатор». Ячейки Бенара. Математический маятник, модели Вольтерра («хищник-жертва» и «конкуренция»). Модель морфогенеза А. Тьюринга.

#### **Раздел 5. Самообучающиеся системы**

Задача распознавания образов. Самоорганизация восприятия. Моделирование мышления и деятельности мозга. Обучаемость как ключевая проблема естественного и искусственного интеллекта. Перцептронное программирование. Генетические алгоритмы. Диалог «техника-человек» как взаимное обучение. Организация поиска в сетях.

#### **Раздел 6. Самоорганизация и науки о человеке и обществе**

Синтез парадигм причинной и целевой детерминации. Дисциплинарная и постдисциплинарная (проблемная) стадии развития науки. Редукционизм и эвристические аналогии, субъектность как признак достоверности теоретических построений. Влияние синергетики на методологию футурологических исследований.

## Темы практических работ

Таблица 3

№ п.п/Название раздела	Наименование практических работ
Введение в синергетику	Занятие 1. Терминологический аппарат синергетики и традиционные "направления" практической психологии.
Современная информационная картина мира	Занятие 2. Терминологический аппарат синергетики и педагогические парадигмы.
Фракталы и самоподобие	Занятие 3. Фракталы и модели психических процессов.
Детерминированные (динамические) системы	Занятие 4. Двоичные клеточные автоматы . Занятие 5. Элементарные модели биогеоценоза.
Самообучающиеся системы	Занятие 6. Самоорганизация и социальное научение.
Самоорганизация и науки о человеке и обществе	Занятие 7. Понятия «личность» в гуманистической психологии и педагогике и «самоорганизация».

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога. Обучающийся занимает активную позицию и престаёт быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены в следующем: групповые дискуссии, мозговой штурм, форсайт-сессии, тренинг, дидактические игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).

2. Для организации процесса обучения и самостоятельной работы используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, представленные в виде педагогических программных средств и электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС). Технологии расширяют возможности образовательной среды, как разнообразными программными средствами, так и методами развития креативности обучаемых. К числу таких программных средств относятся моделирующие программы, поисковые, интеллектуальные обучающие, экспертные системы, программы для проведения деловых игр, статистические программы.

3. Кейс-технологии применяются как способ обучать решению практико-ориентированных неструктурированных образовательных научных или профессиональных проблем. Применяется как при чтении лекций, так и при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий.

4. 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 (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, 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.

### ***Примерные вопросы к зачету***

1. Синергетика как новое мировоззрение.
2. Системы – общая характеристика и виды.
3. Консервативные и диссипативные системы.
4. Равновесие и гомеостаз. Механическое и термодинамическое равновесие.
5. Обратные связи, их виды и роль в поддержании равновесия.
6. Устойчивость и бифуркации.
7. Линейность и нелинейность.
8. Энтропия и хаос.
9. Основные этапы возникновения и развития синергетики. Л. Онзагер, И. Пригожин и Г. Хакен.
10. Условия возникновения самоорганизации.
11. Примеры самоорганизующихся систем различной природы.
12. Термодинамика обратимых процессов. Начала термодинамики.
13. Статистическая интерпретация энтропии Больцманом. Энтропия и информация.
14. Линейная термодинамика необратимых процессов.
15. Изменение энтропии в необратимых процессах.
16. Диссипативная функция и теорема Пригожина. Химическое сродство.

17. Нелинейная термодинамика необратимых процессов. Критерий устойчивости термодинамических систем вдали от равновесия.

18. Точки бифуркации – термодинамическая и кибернетическая интерпретация.

19. Качественное исследование линейных систем дифференциальных уравнений. Фазовый портрет системы и типы особых точек.

20. Анализ фазовых траекторий систем.

21. Основы теории катастроф. Бифуркации в простой диссипативной системе.

22. Бифуркация в трехмерном фазовом пространстве.

23. Диссипативные динамические системы.

24. Простые и странные аттракторы.

25. Динамический хаос, его критерии.

26. Фракталы и фрактальные размерности.

27. Фракталы в неживой природе и фрактальная природа биологических систем.

28. Статические неустойчивости. Автоколебания в электрической цепи.

29. Химические осцилляции. Реакция Белоусова-Жаботинского.

30. Химические осцилляции. Модель «Брюселлятор». Модель «Орегонатор».

39. Содержание психологического обеспечения безопасности труда.

40. Классификация конфликтов в организации.

41. Положительное и отрицательное воздействие конфликта в организации. Управление организационными конфликтами.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### ***6.1 Основная литература***

1. Вернер, Эбелинг Хаос и космос: синергетика эволюции / Эбелинг Вернер, Файстель Райнер ; перевод А. Логунов. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, Регулярная и хаотическая динамика, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-4344-0630-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92023.html>

2. Назаретян, А. П. Цивилизационные кризисы в контексте Универсальной истории: синергетика, психология и футурология / А. П. Назаретян. — 2-е изд. — Москва, Саратов : ПЕР СЭ, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-4486-0897-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88240.html>

3. Каданцев В. Н. Устойчивость и эволюция динамических систем. Основы синергетики. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Каданцев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 205 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13431.html>.

4. Каданцев В. Н. Устойчивость и эволюция динамических систем. Основы синергетики. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Каданцев. —

Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 210 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13432.html>.

5. Милорадова Н. Г., Ишков А. Д. Психология саморазвития и самоорганизации в условиях учебно-профессиональной деятельности : учебное пособие. - Москва : Московский государственный строительный университет, 2016. - 109 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54678>.

## **6.2 Дополнительная литература**

1. Солодова, Е. А. Новые модели в системе образования: Синергетический подход : учеб. пособие [для аспирантов и преподавателей вузов] / Е. А. Солодова ; предисл. Г. Г. Малинецкого. - Москва : ЛИБРОКОМ, 2012. - 342 с.

2. Ермолаева, Л.К. Синергетика этнического самосознания - фактор самоорганизации российской государственности [Электронный ресурс] : монография / Л.К. Ермолаева, С.В. Коваленко. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2015. — 244 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72642>. — Загл. с экрана.

3. Ермолаева, Л.К. Синергетика этнического самосознания - фактор самоорганизации российской государственности [Электронный ресурс] : монография / Л.К. Ермолаева, С.В. Коваленко. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2015. — 244 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72642>. — Загл. с экрана.

4. Зинченко, В.Г. Межкультурная коммуникация. От системного подхода к синергетической парадигме [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Г. Зинченко, В.Г. Зусман, З.И. Кириозе. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 223 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84378>. — Загл. с экрана.

5. Селиверстова, Г. П. Хронобиологические и синергетические аспекты здоровьесбережения в образовании : монография / Г. П. Селиверстова, С. В. Куницкая ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Урал. отд-ние Рос. акад. образования. - Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2011. - 153 с. - Режим доступа: <http://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/12489>.

## **6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

Интернет-ресурсы:

1. Научная онлайн-библиотека Порталус. Режим доступа: <http://www.portalus.ru>

2. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

3. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.

2. Офисная система Office Professional Plus.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».

2. Информационная система «Таймлайн».

3. 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.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

3. Читальный зал для магистрантов и аспирантов.

4. Помещения для самостоятельной работы.

5. Ноутбук, проектор, стандартная доска, интерактивная доска.