

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета прикладной  
информатики, профессор

 С. А. Курносов

«24» апреля 2023

**Рабочая программа дисциплины**  
**Нелинейная динамика экономических процессов**  
*наименование дисциплины*

**Направление подготовки**  
**09.04.03 – Прикладная информатика**  
*шифр и наименование направления подготовки*

**Направленность подготовки**  
**Менеджмент проектов в области информационных систем**  
*наименование направленности подготовки*

**Уровень высшего образования**  
**Магистратура**

**Форма обучения**  
**Очная, заочная**  
*очная или заочная*

**Краснодар**  
**2023**

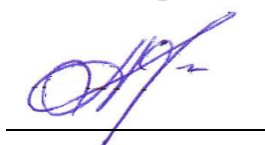
Рабочая программа дисциплины «Нелинейная динамика экономических процессов» разработана на основе ФГОС ВО 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 10.10.2017 г. № 916.

Автор:  
профессор, д-р экон. наук

 Е.В. Попова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры информационных систем от 17.04.2023 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой ИС

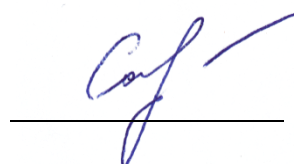
 Е.В. Попова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета прикладной информатики от 24.04.2023, протокол №5а.

Председатель  
методической комиссии  
канд. пед. наук, доцент

 Т.А. Крамаренко

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. экон. наук, доцент

 Д.Н. Савинская

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Нелинейная динамика экономических процессов» является освоение и привитие навыков использования методов нелинейной динамики к анализу экономических временных рядов для моделирования поведения микро и макроэкономических систем, а также вопросов моделирования и управления сложными экономическими системами.

### **Задачи дисциплины:**

- сформировать способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности риска;
- способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях;

## **2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины «Нелинейная динамика экономических процессов» обучающийся получает знания, умения и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения трудовых действий:

*Профессиональный стандарт 06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий».*

Обобщенная трудовая функция – «Управление проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта».

Трудовая функция: Планирование управления рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ В/58.7

Трудовые действия:

Управление ожиданиями заинтересованных сторон проекта

Инициирование запросов на изменение (в том числе корректирующих действий, предупреждающих действий, запросов на исправление несоответствий)

Трудовая функция: Идентификация рисков в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ В/59.7.

Трудовые действия:

Разработка плана управления рисками

Согласование плана управления рисками с заказчиком и ключевыми заинтересованными сторонами проекта

Утверждение плана управления рисками

Трудовая функция: Анализ рисков в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТВ/60.7

Трудовые действия:

Организация разработки и разработка реестра рисков

Назначение ответственных за риски

Трудовая функция: Мониторинг и управление рисками в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ В/61.7

Трудовые действия:

Организация и выполнение качественного анализа рисков

Планирование работы с рисками

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

– способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности риска (ПКС-4);

– способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях (ПКС-11);

### **3 Место дисциплины в структуре ОП магистратуры**

«Нелинейная динамика экономических процессов» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 09.04.03 Прикладная информатика, направленность «Менеджмент проектов в области информационных систем».

### **4 Объем дисциплины(216 часов, 6 зачетных единиц)**

| Виды учебной работы                   | Объем, часов |
|---------------------------------------|--------------|
|                                       | Очная        |
| <b>Контактная работа</b>              | 65           |
| в том числе:                          |              |
| — аудиторная по видам учебных занятий | 60           |
| — лекции                              | 20           |
| — семинарские                         | 40           |
| — внеаудиторная                       | 5            |
| — зачет                               | -            |
| — экзамен                             | 3            |
| — защита курсовых работ (проектов)    | 2            |

| Виды учебной работы                           | Объем, часов |
|---|--------------|
|   | Очная        |
| <b>Самостоятельная работа</b><br>в том числе: | 151          |
| — курсовая работа (проект)                    | 18           |
| — прочие виды самостоятельной работы          | 133          |
| <b>Итого по дисциплине</b>                    | 216          |

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен, защищают курсовую работу.

Дисциплина изучается: на очной форме на 2 курсе в 1 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

| № п/п | Наименование темы с указанием основных вопросов   | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов трудоемкость(в часах) |                     |                        |
|-------|---|-------------------------|---------|---|---------------------|------------------------|
|       |   |                         |         | Лекции  | Семинарские занятия | Самостоятельная работа |
| 1     | <b>Анализ экономических временных рядов методами нелинейной динамики</b><br>1) введение в нелинейную динамику;<br>2) теория универсальности Фейгенбаума.                            | ПКС-4, ПКС-11           | 3       | 3   | 6                   | 22                     |
| 2     | <b>Анализ экономических временных рядов методами нелинейной динамики</b><br>1) особенности экономических временных рядов;<br>2) дополнительные алгоритмы обработки временных рядов. | ПКС-4, ПКС-11           | 3       | 3   | 6                   | 22                     |

| №<br>п/п | Наименование темы с указанием основных вопросов  | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов трудоемкость(в часах) |                     |                        |
|----------|--|-------------------------|---------|---|---------------------|------------------------|
|          |  |                         |         | Лекции  | Семинарские занятия | Самостоятельная работа |
| 3        | <p><b>Анализ экономических временных рядов методом нелинейной динамики</b></p> <p>1) комплексный анализ экономических временных рядов и проблемы его автоматизации;</p> <p>2) обобщенный временный ряд и его применение к анализу;</p> <p>3) фазовый анализ временного ряда, как инструмент предпрогнозного анализа.</p> | ПКС-4, ПКС-11           | 3       | 3   | 7                   | 23                     |
| 4        | <p><b>Логистическое отображение в моделировании экономической динамики.</b></p> <p>1) модели экономической динамики на основе логистического отображения;</p> <p>2) обобщенное логистическое отображение и его свойства.</p>   | ПКС-4, ПКС-11           | 3       | 3   | 7                   | 22                     |
| 5        | <p><b>Методы экспериментальной экономики</b></p> <p>1) теория клеточных автоматов – инструмент прогноз временных рядов с памятью;</p> <p>2) клеточно-автоматная модель – алгоритм реализации.</p>  | ПКС-4, ПКС-11           | 3       | 4   | 6                   | 22                     |

| № п/п | Наименование темы с указанием основных вопросов  | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов трудоемкость(в часах) |                     |                        |
|-------|--|-------------------------|---------|---|---------------------|------------------------|
|       |  |                         |         | Лекции  | Семинарские занятия | Самостоятельная работа |
| 6     | <b>Методы экспериментальной экономики</b><br>1) принципы и методы экспериментальной экономики;<br>2) клеточные сети с опосредованным взаимодействием в моделировании многоагентных экономических систем. | ПКС-4, ПКС-11           | 3       | 4   | 6                   | 22                     |
|       | Курсовая   | ПКС-4, ПКС-11           | 3       | х   | х                   | 18                     |
| Итого |  |                         |         | 20  | 40                  | 151                    |

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1 Методические указания (собственные разработки)**

1. Нелинейная динамика экономических процессов: метод. указания по контактной и самостоятельной работе / сост. Е. В. Попова, А. М. Кумратова. – Краснодар :КубГАУ, 2019. – 27 с.Режим доступа:[https://edu.kubsau.ru/file.php/118/NDEHP\\_2020.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/118/NDEHP_2020.pdf)

### **6.2 Литература для самостоятельной работы**

1. Биккулов, А. С. Сетевой подход в социальной информатике. Моделирование социально-экономических процессов и исследования в социальных сетях : учебное пособие / А. С. Биккулов, А. В. Чугунов. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. — 124 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68704.html>

2. Математическое моделирование экономических процессов : учебное пособие / А. В. Аксянова, А. Н. Валеева, Д. Н. Валеева, А. М. Гумеров. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический

университет, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-1867-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62188.html>

3. Лихтенштейн, В. Е. Математическое моделирование экономических процессов и систем : учебное пособие / В. Е. Лихтенштейн, Г. В. Росс. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 129 с. — ISBN 978-5-4486-0350-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74969.html>

4. Голкина, Г. Е. Информационные системы экономического анализа : учебное пособие / Г. Е. Голкина, Д. В. Денисов. — Москва : Евразийский открытый институт, 2009. — 132 с. — ISBN 978-5-374-00314-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10681.html>

5. Булетова, Н. Е. Эколого-экономическая безопасность. Природа, содержание и проблемы диагностики в регионах России : монография / Н. Е. Булетова. — Волгоград : Волгоградский филиал Российского государственного торгово-экономического университета, 2013. — 220 с. — ISBN 978-5-905855-15-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26235.html>

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

| Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)                    | Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП |
|---|---|
| ПКС-4 – способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска |   |
| 3   | Многокритериальные методы оптимизации   |
| 3   | Информационная и деловая разведка   |
| 3   | Нелинейная динамика экономических процессов                                     |
| 1   | Основы информационного консалтинга и информационного маркетинга                 |
| 1   | Электронный бизнес  |
| 4   | Производственная практика   |
| 4   | Преддипломная практика  |
| 4   | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                           |
| 1   | Современные технологии принятия оптимальных решений                             |



|  |   |
|--|---|
| Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)   | Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП |
| ПКС-11 – способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях |   |
| 1  | Основы научно-исследовательской деятельности                                    |
| 2  | Методология прикладной информатики и методы исследований                        |
| 3  | Многокритериальные методы оптимизации   |
| 3  | Нелинейная динамика экономических процессов                                     |
| 4  | Производственная практика   |
| 4  | Научно-исследовательская работа   |
| 4  | Производственная практика   |
| 4  | Преддипломная практика  |
| 4  | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                           |

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)   | Уровень освоения   |  |  |  | Оценочное средство |
|---|--|--|--|--|--------------------|
|   | неудовлетворительно (минимальный)  | удовлетворительно (пороговый)  | хорошо (средний)   | отлично (высокий)  |                    |
| ПКС- 4 – способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска  |  |  |  |  |                    |
| ИД-4.1<br>Знать условия неопределенности и риска проектных решений<br>ИД -4.2<br>Уметь принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности<br>ИД -4.3<br>Владеть способностью принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска | Уровень знаний условий неопределенности и риска проектных решений ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки<br>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки принимать | Минимально допустимый уровень знаний условий неопределенности и риска проектных решений, допущено много негрубых ошибок.<br>Продемонстрированы основные умения принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков | Уровень знаний условий неопределенности и риска проектных решений в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности, решены все основные задачи с негрубыми | Уровень знаний условий неопределенности и риска проектных решений в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.<br>Продемонстрированы все основные умения принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, | Доклады, тесты.    |

| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)   | Уровень освоения   |   |   |  | Оценочное средство     |
|---|--|---|---|--|------------------------|
|   | неудовлетворительно (минимальный)  | удовлетворительно (пороговый)   | хорошо (средний)  | отлично (высокий)  |                        |
|   | эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска  | принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска для решения стандартных задач с некоторыми недочетами   | ошибками, продемонстрированы базовые навыки принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска при решении стандартных задач   | Продемонстрированы навыки принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска при решении нестандартных задач  |                        |
| <b>ПКС-11 – способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях</b>   |  |   |   |  |                        |
| <p>ИД -11.1<br/>Знать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС</p> <p>ИД -11.2<br/>Уметь выбирать и использовать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС</p> <p>ИД -11.3<br/>Владеть способами применения методов научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС в прикладных областях</p> | <p>Уровень знаний методов научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p> <p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения выбирать и использовать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки применения методов научных исследований и инструментария в области</p> | <p>Минимально допустимый уровень знаний методов научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС, допущено много негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы основные умения выбирать и использовать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС, решены типовые задачи.</p> <p>Имеется минимальный набор навыков применения методов научных исследований и инструментария в области</p> | <p>Уровень знаний методов научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения выбирать и использовать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, продемонстрированы базовые навыки применения</p> | <p>Уровень знаний методов научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p> <p>Продемонстрированы все основные умения выбирать и использовать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, продемонстрированы навыки применения методов</p> | <p>Доклады, тесты.</p> |

| Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции) | Уровень освоения                                     |  |  |  | Оценочное средство |
|---|--|--|--|--|--------------------|
|   | неудовлетворительно (минимальный)                    | удовлетворительно (пороговый)  | хорошо (средний)   | отлично (высокий)  |                    |
|   | проектирования и управления ИС в прикладных областях | проектирования и управления ИС в прикладных областях для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | методов научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС в прикладных областях при решении стандартных задач | научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС в прикладных областях при решении нестандартных задач |                    |

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

#### **Темы докладов**

- 1) Модели нелинейных динамических систем (потoki, каскады).
- 2) Модели нелинейных динамических систем (связь уравнения движения и отображения).
- 3) Модели нелинейных динамических систем (уравнения в вариациях).
- 4) Модели нелинейных динамических систем (диссипативные и консервативные системы).
- 5) Регулярная динамика (особые точки).
- 6) Регулярная динамика (периодические решения).
- 7) Регулярная динамика (инвариантные, предельные и притягивающие множества).
- 8) Регулярная динамика (устойчивость).
- 9) Хаотическая динамика (признаки хаотического поведения).
- 10) Хаотическая динамика (характеристические показатели Ляпунова).
- 11) Хаотическая динамика (инвариантные меры динамических систем).
- 12) Хаотическая динамика (эргодичность и перемещения).
- 13) Хаотическая динамика (энтропия).
- 14) Хаотическая динамика (автокорреляционная функция и спектральная плотность).
- 15) Хаотическая динамика (фрактальные структуры и размерность аттрактора).
- 16) Хаотическая динамика (определение хаотического отображения).
- 17) Вычислительные методы нелинейной динамики (методы решения дифференциальных уравнений).
- 18) Вычислительные методы нелинейной динамики (построение

отображения Пуанкаре).

- 19) Вычислительные методы нелинейной динамики (спектр характеристических показателей Ляпунова).
- 20) Вычислительные методы нелинейной динамики (численное исследование мер).
- 21) Вычислительные методы нелинейной динамики (расчет размерности аттрактора, корреляционный интеграл, оценка энтропии).
- 22) Управление хаотической динамикой (задача управления).
- 23) Управление хаотической динамикой (задача идентификации).
- 24) Управление хаотической динамикой (задача прогноза).

### Тесты

- 1) Что подразумевают под хаосом:
  - это видимая беспорядочность, за которой скрыты НЕрегулярные законы
  - + это видимая беспорядочность, за которой скрыты регулярные законы
  - это неявная беспорядочность, за которой скрыты регулярные законы
- 2) Предметом изучения хаоса являются:
  - + системы, поведение которых в некоторых условиях хаотично
  - хаотичные явления, в которых находится какая-либо система
  - поведение явлений и систем, находящихся в хаотичных условиях
- 3) Что называется «аттракторами»?
  - + фазовые портреты, которые представляют собой устойчивые состояния динамической системы
  - + это точка и предельный цикл
  - + сложная структура, как фазовый портрет нелинейной динамической структуры
- 4) Суть механизма растяжения:
  - Какими бы близкими мы не взяли два начальных условия по происшествии некоторого времени траектории, соответствующие им, НЕ разойдутся на расстояние, превышающее конечную величину
  - Какими бы близкими мы не взяли два начальных условия по происшествии некоторого времени траектории, соответствующие им, разойдутся на расстояние, которое НЕ превышает конечную величину
  - + Какими бы близкими мы не взяли два начальных условия по происшествии некоторого времени траектории, соответствующие им, разойдутся на расстояние, превышающее конечную величину
- 5) Суть механизма сжатия:
  - Какими бы близкими мы не взяли два начальных условия по происшествии некоторого времени траектории, соответствующие им, НЕ разойдутся на расстояние, превышающее конечную величину
  - + Какими бы близкими мы не взяли два начальных условия по происшествии некоторого времени траектории, соответствующие им, разойдутся на расстояние, превышающее конечную величину

- + Он сближает со временем отстоящие друг от друга траектории
- б) В каком случае система проявляет хаотичное проявление:
  - + если ее фазовый портрет содержит странный аттрактор
  - если ее фазовый портрет не содержит точку и предельный цикл
  - если это видимая беспорядочность, за которой скрыты НЕрегулярные законы
- 7) Фазовое пространство системы это:
  - + пространство всевозможных состояний  $X$
  - + математическая теория оптимальных процессов
  - + условное математическое пространство, размерность которого определяется числом параметров, характеризующих состояние системы в процессе ее преобразования
- 8) Под фазовой траекторией понимается:
  - пространство всевозможных состояний  $X$
  - + Совокупность пробегаемых точек фазового пространства
  - фазовые портреты, которые представляют собой устойчивые состояния динамической системы
- 9) Экономическими агентами будут являться:
  - + Субъекты экономических отношений, реализующие специфическую экономическую функцию
  - Объекты экономических отношений, реализующие специфическую экономическую функцию
  - Субъекты и объекты, реализующие специфическую экономическую функцию
- 10) Выберите на ваш взгляд свойства, которыми могут обладать экономические агенты:
  - + Рациональность и коммуникативность
  - + Автономность и реактивность
  - + Обучаемость и мобильность

### **Курсовые работы**

Тематика курсовых работ устанавливается преподавателем на основании предложений обучающихся (в соответствии с тематикой дисциплины и темы ВКР обучающегося).

### **Вопросы на экзамен:**

- способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности риска (ПКС-4);
- 1. Примеры оптимизационных задач, допускающих элементарное решения;
- 2. Задача максимизации сбора урожая, задача максимизации прибыли
- 3. Формализация задачи линейного программирования;
- 4. Транспортная задача;
- 5. Графическое решение задачи линейного программирования;
- 6. Задача линейного целочисленного программирования

7. Схема решения задач динамического программирования, пример задачи динамического программирования.
  8. Общее понятие о задаче управления запасами;
  9. Простейшая модель управления запасами
  10. Понятие о торгах;
  11. Максимизация прибыли на аукционе
  12. Простейшая ситуация закрытого торга
  13. Общее понятие о календарном планировании
  14. Задача С. Джонсона для двух станков;
- способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях (ПКС-11);
15. Задача распределения заказов; основные понятия
  16. Основные характеристики сети и их расчет; примеры использования сетевой модели
  17. Область применения аппарата теории игр
  18. Первые сведения из теории игр
  19. Игровой подход к анализу социальных явлений
  20. Примеры использования дифференциальных уравнений и теории вероятностей для описания социальных процессов
  21. Анализ формирования цены в открытой экономике
  22. Понятие о многокритериальных задачах
  23. Выделение эффективного множества решений
  24. Некоторые формальные способы решения многокритериальных задач
  25. Предварительные сведения об инвестировании; различные модели портфелей
  26. Основные понятия теории принятия решений и многокритериальной оптимизации
  27. Лексикографическая оптимизация
  28. Прямые методы оценки альтернатив на базе решающих правил
  29. Мультипликативное решающее правило
  30. Методы нормирования критериев и ранжирования конкурирующих альтернатив с помощью решающих правил
  31. Обобщенное решающее правило (ОРП)
  32. Концепция многокритериального подхода к оценке инвестиционной привлекательности; источники инвестиционного риска
  33. Построение векторной целевой функции и конкретизация состава ее критериев.

**7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала)

**Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 %;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

**Критерии оценки доклада:** новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» – выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании доклада; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен во все.

**Критерии оценки курсовых работ.**

Оценка «отлично» выставляется за курсовую работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенный теоретический раздел, характеризуется логичным и последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями по практическому применению результатов исследования.

Оценка «хорошо» выставляется за работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенный теоретический раздел, характеризуется логичным и последовательным изложением материала, однако имеет не вполне обоснованные выводы и не имеет предложений по практическому применению результатов исследования.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за работу, которая носит в большей степени описательный, а не исследовательский характер. Работа имеет теоретический раздел, базируется на практическом материале, но характеризуется непоследовательностью в изложении материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за работу, которая не носит исследовательского характера и не отвечает требованиям, изложенным в учебно-методических указаниях по выполнению курсовых работ.

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ2.5.1 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся.

## **8 Перечень основной и дополнительной литературы**

### **Основная литература:**

1. Биккулов, А. С. Сетевой подход в социальной информатике. Моделирование социально-экономических процессов и исследования в социальных сетях : учебное пособие / А. С. Биккулов, А. В. Чугунов. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. — 124 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68704.html>

2. Математическое моделирование экономических процессов : учебное пособие / А. В. Аксянова, А. Н. Валеева, Д. Н. Валеева, А. М. Гумеров. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-1867-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62188.html>

### **Дополнительная литература:**

1. Лихтенштейн, В. Е. Математическое моделирование экономических процессов и систем : учебное пособие / В. Е. Лихтенштейн, Г. В. Росс. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 129 с. — ISBN 978-5-4486-0350-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74969.html>

2. Голкина, Г. Е. Информационные системы экономического анализа : учебное пособие / Г. Е. Голкина, Д. В. Денисов. — Москва : Евразийский открытый институт, 2009. — 132 с. — ISBN 978-5-374-00314-7. — Текст



: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10681.html>

3. Булетова, Н. Е. Эколого-экономическая безопасность. Природа, содержание и проблемы диагностики в регионах России : монография / Н. Е. Булетова. — Волгоград : Волгоградский филиал Российского государственного торгово-экономического университета, 2013. — 220 с. — ISBN 978-5-905855-15-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26235.html>

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### Перечень ЭБС

| №  | Наименование                  | Тематика      | Ссылка  |
|----|-------------------------------|---------------|---|
| 1. | IPRbook                       | Универсальная | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> |
| 2. | Образовательный портал КубГАУ | Универсальная | <a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>         |

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины обучающимися производится в соответствии с локальными нормативными актами:

- ПлКубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств»;
- ПлКубГАУ 2.5.18 «Организация образовательной деятельности по программам бакалавриата»;
- ПлКубГАУ 2.5.29 «О формах, методах и средствах, применяемых в учебном процессе».

## 11 Перечень информационных технологий,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программное обеспечение:

| № | Наименование  | Краткое описание         |
|---|---|--------------------------|
| 1 | Microsoft Windows                                   | Операционная система     |
| 2 | Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |
| 3 | Систематестирования IN-DIGO                         | Тестирование             |

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| №  | Наименование                                 | Тематика      | Электронный адрес   |
|----|--|---------------|---|
| 1. | Гарант                                       | Правовая      | <a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>         |
| 2. | Консультант                                  | Правовая      | <a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a> |
| 3. | Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» | Универсальная | <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>               |

Доступ к сети Интернет и ЭИОС университета

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|--|--|--|
| 1     | 2  | 3  | 4  |
| 1     | Нелинейная динамика экономических процессов  | Помещение №310 ЭК, площадь — 3,6кв.м.; помещение для хранения и  | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13   |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   |   | <p>профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>лабораторное оборудование (плеер — 1 шт.);</p> <p>технические средства обучения (сетевое оборудование — 1 шт.; акустическая система — 1 шт.; микрофон — 2 шт.).</p> <p>Помещение №310 ЭК, посадочных мест — 167; площадь — 157,1 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>сплит-система — 1 шт.;</p> <p>лабораторное оборудование (плеер — 1 шт.);</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №208 ЭК, площадь — 59,2 кв.м.; посадочных мест — 30; учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>кондиционер — 1 шт.;</p> <p>технические средства обучения (сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 9 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office, Indigo</p> <p>Помещение №4 ЭК, площадь — 31,1 кв.м.; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p> <p>кондиционер — 2 шт.;</p> <p>лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 1 шт.; набор лабораторный — 1 шт.);</p> <p>технические средства обучения (принтер — 1 шт.; проектор — 1 шт.; микрофон — 1 шт.; ибп — 4 шт.; сервер — 1 шт.; носитель информации — 1 шт.; компьютер персональный — 15 шт.).</p> |  |
| 2 | Нелинейная динамика экономических процессов | <p>Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41 кв.м.; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения</p>   | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13 |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   |   | <p>(компьютер персональный — 9 шт.);<br/> доступ к сети «Интернет»;<br/> доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;<br/> специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>   |  |
| 3 | Нелинейная динамика экономических процессов | <p>Помещение №211а НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 47,1 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения<br/> (принтер — 2 шт.;<br/> экран — 1 шт.;<br/> проектор — 1 шт.;<br/> сетевое оборудование — 1 шт.;<br/> ибп — 1 шт.;<br/> компьютер персональный — 6 шт.);<br/> доступ к сети «Интернет»;<br/> доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;<br/> специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p> | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13 |