

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

27 марта 2020 г.

С.А. Курносов



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
очная или заочная

Краснодар
2020

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.

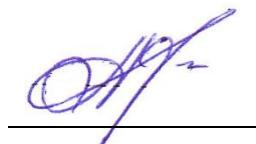
Автор:
профессор, д-р экон. наук



Е.В. Попова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры информационных систем от 27.03.2020 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой ИС



Е.В. Попова

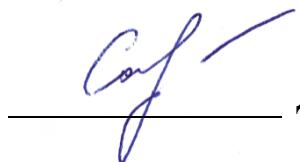
Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета прикладной информатики от 27.03.2020 г., протокол № 7.

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 ИТ В/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
Контактная работа	65
в том числе:	
— аудиторная по видам учебных занятий	60
— лекции	20
— семинарские	40
— внеаудиторная	5
— зачет	-
— экзамен	3

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
— защита курсовых работ (проектов)	2
Самостоятельная работа в том числе:	151
— курсовая работа (проект)	18
— прочие виды самостоятельной работы	133
Итого по дисциплине	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 и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинар ские занятия	Самостоятел ьная работа
1	Анализ экономических временных рядов методами нелинейной динамики 1) введение в нелинейную динамику; 2) теория универсальности Фейгенбаума. .	ПКС-4, ПКС-11	3	3	6	22

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинар ские занятия	Самостоятел ьная работа
2	Анализ экономических временных рядов методами нелинейной динамики 1) особенности экономических временных рядов; 2) дополнительные алгоритмы обработки временных рядов.	ПКС-4, ПКС-11	3	3	6	22
3	Анализ экономических временных рядов методами нелинейной динамики 1) комплексный анализ экономических временных рядов и проблемы его автоматизации; 2) обобщенный временной ряд и его применение к анализу; 3) фазовый анализ временного ряда, как инструмент предпрогнозного анализа.	ПКС-4, ПКС-11	3	3	7	23

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинар ские занятия	Самостоятел ьная работа
4	Логистическое отображение в моделировании экономической динамики. 1) модели экономической динамики на основе логистического отображения; 2) обобщенное логистическое отображение и его свойства.	ПКС-4, ПКС-11	3	3	7	22
5	Методы экспериментальной экономики 1) теория клеточных автоматов – инструментарий прогноза временных рядов с памятью; 2) клеточно- автоматная модель – алгоритм реализации.	ПКС-4, ПКС-11	3	4	6	22
6	Методы экспериментальной экономики 1) принципы и методы экспериментальной экономики; 2) клеточные сети с опосредованным взаимодействием в моделировании многоагентных экономических систем.	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 и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Семинар ские занятия	Самостоятельная работа
	Курсовая	ПКС-4, ПКС-11	3	x	x	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

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
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

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
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 Знать условия неопределенности и риска проектных решений ИД -4.2 Уметь принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности ИД -4.3 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 При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности, имели место грубые ошибки, не продемонстрированы базовые навыки принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	Минимально допустимый уровень знаний условий неопределенности и риска проектных решений, допущено много негрубых ошибок. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности, решены типовые задачи. Имеется минимальный набор навыков принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска для решения стандартных задач с	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 отдельными несущественными недочетами, Продемонстрированы базовые навыки принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	Уровень знаний условий неопределенности и риска проектных решений в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности, решены все основные задачи с	Доклады, тесты.

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
		некоторыми недочетами	неопределенности и риска при решении стандартных задач	при решении нестандартных задач	

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

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
		ия и управления ИС в прикладных областях в для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	и инструментария в области проектирования и управления ИС в прикладных областях при решении стандартных задач	ия 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 (потоки, каскады).
- 2) Модели нелинейных динамических систем (связь уравнения движения и отображения).
- 3) Модели нелинейных динамических систем (уравнения в вариациях).
- 4) Модели нелинейных динамических систем (диссилиативные 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
- 6) 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 оптимационных 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 вовсе.

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 изложения материала.

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

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 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	http://www.iprbookshop.ru/
2.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины обучающимися производится в соответствии с локальными нормативными актами:

- Пл КубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств»;
- Пл КубГАУ 2.5.18 «Организация образовательной деятельности по программам бакалавриата»;
- Пл КубГАУ 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	Система тестирования IN-DIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
2.	Консультант	Правовая	https://www.consultant.ru/
3.	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»	Универсальная	https://elibrary.ru

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. лабораторное оборудование (плейер — 1 шт.); 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. сплит-система — 1 шт.; лабораторное оборудование (плейер — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №208 ЭК, площадь — 59,2 кв.м.; посадочных мест — 30; учебная аудитория для проведения учебных занятий кондиционер — 1 шт.; технические средства обучения (сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); программное обеспечение: Windows, Office, Indigo</p> <p>Помещение №4 ЭК, площадь — 31,1 кв.м.; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. кондиционер — 2 шт.; лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 1 шт.; набор лабораторный — 1 шт.); 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.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). 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. технические средства обучения (принтер — 2 шт.; экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; компьютер персональный — 6 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). 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