

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дипломатическая академия Министерства иностранных дел
Российской Федерации»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки 38.04.01 ЭКОНОМИКА

Направленность (профиль) подготовки ЭКОНОМИКА ИННОВАЦИЙ В МЕЖДУ-
НАРОДНОМ БИЗНЕСЕ

Формы обучения: очная

Квалификация выпускника: магистр

Объем дисциплины (модуля):

в зачетных единицах: 3 з.е.

в академических часах: 108 ак.ч.

Худякова О.Ю. Моделирование динамических нелинейных систем: Рабочая программа дисциплины (модуля). – Москва: Дипломатическая академия МИД России, 2025 г.

Рабочая программа по дисциплине (модулю) «Моделирование динамических нелинейных систем» по направлению подготовки 38.04.01 экономика, направленность (профиль) программы «Экономика инноваций в международном бизнесе» составлена Худяковой Ольгой Юрьевной в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.04.01 экономика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования от 11.08.2020 г. № 939; профессионального стандарта 08.039 «Специалист по внешнеэкономической деятельности», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 июня 2019 г. N 409н; профессионального стандарта 40.206 «Специалист по управлению интеллектуальной собственностью и трансферу технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07 сентября 2020 г. № 577н.

Руководители ОПОП

Директор библиотеки
Рабочая программа:

Мустафин Т.А.

Толкачева Ю.В.

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры
от 25 февраля 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой
наименование кафедры

Ткаченко М.Ф.

рекомендована Учебно-методическим советом (УМС) Академии
от 20 марта 2025 г., протокол № 6
Председатель УМС

Ткаченко М.Ф.

одобрена Ученым Советом Академии 26 марта 2025 г., протокол № 4

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Моделирование динамических нелинейных систем» является освоение магистрантами теоретических и практических знаний о методах математического моделирования нелинейных систем со сложной динамикой, составления математических моделей в приложениях цифровой экономики.

Задачи дисциплины: углубить знания по математическому моделированию нелинейных систем, изучить численные методы реализации математических моделей, методов современной теории нелинейных систем в приложениях экономики; получить практические навыки математического моделирования с использованием современных технологий и программных средств математического моделирования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: УК-1.1, УК-2.1, ПК-2.1.

№ п/п	Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Код и формулировка индикатора компетенции	Планируемые результаты обучения
1	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как целостную систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает методы исследования проблемной ситуации, методы анализа проблемной ситуации, методы выявления ее составляющих и связей между ними Умеет проводить исследование проблемной ситуации, анализировать проблемную ситуацию, выявлять ее составляющие и связи между ними
2	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Понимает принципы проектного подхода к управлению	Выявляет особенности и анализирует внешнюю и внутреннюю среды организации Формулирует проблемы, на решение которых будет направлен проект
3	ПК-2 Способен использовать современные цифровые технологии в целях совершенствования бизнес-экосистемы, анализа и прогнозирования результатов хозяйственной деятельности	ПК-2.1 Рассчитывает экономическую эффективность внедрения инновационных проектов	Знает: методологию расчета экономической эффективности внедрения инновационных проектов Умеет: рассчитывать потенциал экономической эффективности внедрения инновационных проектов

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы в академических часах с выделением объема контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения*

Виды учебной деятельности	Всего	По семестрам			
		1	2	3	4
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем***:	16,3	16,3			
Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	16	16			
• занятия лекционного типа	8	8			
• занятия семинарского типа:	8	8			
практические занятия	8	8			
лабораторные занятия					
в том числе занятия в интерактивных формах					
в том числе занятия в форме практической подготовки					
Контактные часы на аттестацию в период экзаменационных сессий	0,3	0,3			
2. Самостоятельная работа студентов****, всего	91,7	91,7			
• Курсовая работа (проект)					
• Др.формы самостоятельной работы	91,7	91,7			
-освоение рекомендованной преподавателем и методическими указаниями по данной дисциплине основной и дополнительной учебной литературы	10	10			
-изучение образовательных ресурсов (электронные учебники, электронные библиотеки, электронные видеокурсы и др.)	10	10			
-подготовка к семинарскому занятию и лабораторной работе	71,7	71,7			
3.Промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой, зачет	зачет	зачет			
ИТОГО:	Ак.часов	108	108		
Общая трудоемкость	зач. ед.	3	3		

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Методологические основы нелинейного динамического моделирования
Динамические системы. Динамические модели с непрерывным временем: автономные и неавтономные системы. Дискретные и непрерывные нелинейные модели. Отображения Пуанкаре.

Нелинейные модели и их линеаризация. Интерпретация нелинейных моделей.

Тема 2. Моделирование нелинейных явлений в экономике

Нелинейные функции Калдора для инвестиций и сбережений. Модели экономического роста и бизнес циклов. Нелинейная динамика экономических циклов. Кризисы в моделях экономики. Модели со структурной неоднородностью. Многофакторная регрессия как моделирование нелинейности экономического процесса.

Тема 3. Модели нелинейной динамики

Модель Солоу. Модель установления равновесной цены. Модель спроса и предложения. Модель Вальраса. Модели финансового рынка. Логит-модели, пробит-модели – модели бинарного отклика. Модели с цензурированным откликом - тобит-модели.

Тема 4. Модели нелинейной векторной авторегрессии

Модели векторной авторегрессии, методология построения. Эмпирические исследования. Нестабильные VAR.

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины, тема	Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
		ак.час.	ак.час.	ак.час.	ак.час.
1	Тема 1. Методологические основы нелинейного динамического моделирования	2	2		23
2	Тема 2. Моделирование нелинейных явлений в экономике	2	2		23
3	Тема 3. Модели нелинейной динамики	2	2		23
4	Тема 4. Модели нелинейной векторной авторегрессии	2	2		22,7
ИТОГО		8	8		91,7

4.2. Самостоятельное изучение обучающимися разделов дисциплины

Очная форма обучения*

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Оценочное средство для проверки выполнения самостоятельной работы
Тема 1. Дискретные и непрерывные нелинейные модели. Отображения Пуанкаре. Нелинейные модели и их линеаризация. Интерпретация нелинейных моделей.	-освоение рекомендованной преподавателем и методическими указаниями по данной дисциплине основной и дополнительной учебной литературы -изучение образовательных ресурсов (электронные учебники, электронные библиотеки, электронные видеокурсы и др.) -подготовка к семинарскому занятию и лабораторной работе	Творческое задание на семинар.
Тема 2.	-освоение рекомендованной преподавателем и методическими указаниями по данной дисциплине основной и дополнительной учебной литературы -изучение образовательных ресурсов (электронные учебники, электронные библиотеки, электронные видеокурсы и др.) -подготовка к семинарскому занятию и лабораторной работе	Творческое задание на семинар.

Нелинейная динамика экономических циклов. Кризисы в моделях экономики. Модели со структурной неоднородностью. Многофакторная регрессия как моделирование нелинейности экономического процесса.	давателем и методическими указаниями по данной дисциплине основной и дополнительной учебной литературы -изучение образовательных ресурсов (электронные учебники, электронные библиотеки, электронные видеокурсы и др.) -подготовка к семинарскому занятию и лабораторной работе	
Тема 3. Модель спроса и предложения. Модель Вальраса. Модели финансового рынка. Логит-модели, пробит-модели – модели бинарного отклика. Модели с цензурированным откликом - тобит-модели.	-освоение рекомендованной преподавателем и методическими указаниями по данной дисциплине основной и дополнительной учебной литературы -изучение образовательных ресурсов (электронные учебники, электронные библиотеки, электронные видеокурсы и др.) -подготовка к семинарскому занятию и лабораторной работе	Творческое задание на семинар.
Тема 4. Модели векторной авторегрессии, методология построения. Эмпирические исследования. Нестабильные VAR.	-освоение рекомендованной преподавателем и методическими указаниями по данной дисциплине основной и дополнительной учебной литературы -изучение образовательных ресурсов (электронные учебники, электронные библиотеки, электронные видеокурсы и др.) -подготовка к семинарскому занятию и лабораторной работе	Творческое задание на семинар.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Моделирование динамических нелинейных систем»– закрепить теоретические знания, полученные в ходе лекционных занятий, сформировать навыки в соответствии с требованиями, определенными в ходе занятий семинарского типа.

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Образцы заданий текущего контроля и промежуточной аттестации Фонда оценочных средств (ФОС) представлены в Приложении к Рабочей программе дисциплины (модуля) (РПД). В полном объеме ФОС хранится в печатном виде на кафедре, за которой закреплена дисциплина.

6. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Нормативные правовые документы

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования

01.07.2020) - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/ (дата обращения: 16.01.2025). - Текст : электронный.

2. Трудовой кодекс Российской Федерации : федеральный закон от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 30.01.2024). - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 16.01.2025). - Текст : электронный.

6.2. Основная литература

1. Белов, П. Г. Системный анализ и программно-целевой менеджмент рисков : учебник и практикум для вузов / П. Г. Белов. - Москва : Юрайт, 2025. - 289 с. - ISBN 978-5-534-04690-8. - URL: <https://urait.ru/bcode/563680> (дата обращения: 16.01.2025). - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - Текст : электронный.
2. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. Задачник : учебник для вузов / Д. П. Ким. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2025. - 331 с. - ISBN 978-5-534-01459-4. - URL: <https://urait.ru/bcode/562019> (дата обращения: 16.01.2025). - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - Текст : электронный.
3. Моделирование систем и процессов : учебник для вузов / под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2025. - 510 с. - ISBN 978-5-534-18563-8. - URL: <https://urait.ru/bcode/560374> (дата обращения: 16.01.2025). - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - Текст : электронный.

6.3. Дополнительная литература

1. Антохонова, И. В. Методы социально-экономического прогнозирования : учебник для вузов / И. В. Антохонова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2025. - 174 с. - ISBN 978-5-534-17313-0. - URL: <https://urait.ru/bcode/563314> (дата обращения: 16.01.2025). - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - Текст : электронный.
2. Лобанов, А. И. Математическое моделирование нелинейных процессов : учебник для вузов / А. И. Лобанов, И. Б. Петров. - Москва : Юрайт, 2025. - 233 с. - ISBN 978-5-534-19854-6. - URL: <https://urait.ru/bcode/561935> (дата обращения: 16.01.2025). - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - Текст : электронный.
3. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. - Москва : Юрайт, 2025. - 304 с. - ISBN 978-5-534-18225-5. - URL: <https://urait.ru/bcode/560990> (дата обращения: 16.01.2025). - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - Текст : электронный.
4. Невежин, В. П. Эконометрические исследования : учебное пособие / В. П. Невежин. - Москва : Прометей, 2020. - 539 с. - ISBN 978-5-907244-33-7. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612081> (дата обращения: 16.01.2025). - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - Текст : электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Федеральная служба государственной статистики : официальный сайт. - Москва. - URL: <http://www.gks.ru>. (дата обращения: 16.01.2025). - Текст : электронный.
2. Рейтинговое Агентство RAEX "Эксперт РА" : официальный сайт. - Москва. - URL: <http://raexpert.ru>. (дата обращения: 16.01.2025). - Текст : электронный.
3. Конференция ООН по торговле и развитию ЮНКТАД : официальный сайт. - Москва. - URL: <http://www.un.org/ru/ga/unctad/>. (дата обращения: 16.01.2025). - Текст : электронный.
4. Всемирная торговая организация : официальный сайт. - Москва. - URL: <http://wto.org>. (дата обращения: 16.01.2025). - Текст : электронный.
5. База данных Мирового банка. – URL: <http://data.worldbank.org/> (дата обращения: 16.01.2025). - Текст : электронный.
6. Научная электронная библиотека. – URL: www.elibrary.ru (дата обращения: 16.01.2025). - Текст : электронный.
7. Российская государственная библиотека. – URL: <http://www.rsl.ru/>. (дата обращения: 16.01.2025). - Текст : электронный.
8. Статистика стран ОЭСР . – URL: <http://www.oecd.org/statistics/>. (дата обращения: 16.01.2025). - Текст : электронный.
9. Центральный банк РФ . - URL: www.cbr.ru. (дата обращения: 16.01.2025). - Текст : электронный.

7.1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая профессиональные базы данных

1. Министерство иностранных дел : официальный сайт. - Москва. - URL: <https://mid.ru/>. (дата обращения: 16.01.2025). - Текст : электронный.
2. Правительство Российской Федерации : официальный сайт. - Москва. - Обновляется в течение суток. - URL: <http://government.ru> (дата обращения: 16.01.2025). - Текст : электронный.

7.2. Информационно-справочные системы

- Справочно-информационная полнотекстовая база периодических изданий «East View» - [http://dlib.eastview.com.](http://dlib.eastview.com;);
- Справочно-правовые системы «Консультант плюс» - www.consultant.ru.
- Справочно-правовые системы «Гарант» - www.garant.ru.

7.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства.

Академия обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Microsoft Office - 2016 PRO (Полный комплект программ: Access, Excel, PowerPoint, Word и т.д);
- Программное обеспечение электронного ресурса сайта Дипломатической Академии МИД России, включая ЭБС; 1С: Университет ПРОФ (в т.ч., личный кабинет обучающихся и профессорско-преподавательского состава);
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» версия 3.3 (отечественное ПО);
- Электронная библиотека Дипломатической Академии МИД России на платформе «МегаПро» - <https://elib.dipacademy.ru/MegaPro/Web.;>
- ЭБС «Лань» - [https://e.lanbook.com/;](https://e.lanbook.com/)
- Справочно-информационная полнотекстовая база периодических изданий «East View» - <http://dlib.eastview.com;>
- ЭБС «Университетская библиотека - online» - [http://biblioclub.ru.;](http://biblioclub.ru;)
- ЭБС «Юрайт» - [http://www.urait.ru.;](http://www.urait.ru;)
- ЭБС «Book.ru» - [https://www.book.ru/;](https://www.book.ru/)
- ЭБС «Znaniy.com» - [http://znaniy.com/;](http://znaniy.com/)
- ЭБС «IPR SMART» - [http://www.iprbookshop.ru/;](http://www.iprbookshop.ru/)
- 7-Zip (свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных) (отечественное ПО);
- AIMP Бесплатный аудио проигрыватель (лицензия бесплатного программного обеспечения) (отечественное ПО);
- Foxit Reader (Бесплатное прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (лицензия бесплатного программного обеспечения);
- Система видеоконференц связи BigBlueButton (<https://bbb.dipacademy.ru>) (свободно распространяемое программное обеспечение).
- Система видеоконференц связи «Контур.Талк» (отечественное ПО).
- Система видеоконференц связи МТС.Линк (отечественное ПО).

Каждый обучающийся в течение всего обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

8. Описание материально–технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Дисциплина «Моделирование динамических нелинейных систем» обеспечена:

учебной аудиторией для проведения занятий лекционного типа, *оборудованной мультимедийными средствами обучения для демонстрации лекций-презентаций, набором демонстрационного оборудования;*

учебной аудиторией для проведения занятий семинарского типа, *групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,* оборудованной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации;

компьютерным классом 219, 222, 447(указывается только в том случае, если

компьютерный класс необходим для изучения дисциплины, в остальных случаях данный абзац необходимо исключить).

Учебные аудитории соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам, укомплектованы учебной мебелью.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, обеспечивающей доступ к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде Академии.

Обновление рабочей программы дисциплины (модуля)

Наименование раздела рабочей программы дисциплины (модуля), в который внесены изменения

(измененное содержание раздела)

Наименование раздела рабочей программы дисциплины (модуля), в который внесены изменения

(измененное содержание раздела)

Наименование раздела рабочей программы дисциплины (модуля), в который внесены изменения

(измененное содержание раздела)

Рабочая программа дисциплины (модуля):
обновлена, рассмотрена и одобрена на 20___/___ учебный год на заседании кафедры
_____ от _____ 20___ г., протокол № _____

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Дипломатическая академия Министерства иностранных дел
Российской Федерации»**

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации по дисциплине
(модулю)**

«МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ»

Направление подготовки 38.04.01 ЭКОНОМИКА

Направленность (профиль) подготовки ЭКОНОМИКА ИННОВАЦИЙ В МЕЖДУ-
НАРОДНОМ БИЗНЕСЕ

Формы обучения: очная

Квалификация выпускника: магистр

Цель фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) (далее ФОС) - установление соответствия уровня сформированности компетенций обучающегося, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки и ОПОП ВО.

Задачи ФОС:

- контроль и управление достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора компетенций выпускников;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных;
- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков, определенных в ФГОС ВО и ОПОП ВО;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Академии.

Оценочные материалы разрабатываются с учетом следующих принципов:

- актуальность (соответствие действующим нормативным правовым актам, отраслевым регламентам, ГОСТ (ам) и т.д.);
- адекватность (ориентированность на цели и задачи ОПОП, дисциплины (модуля), практик, НИР, их содержание);
- валидность (возможность использования для «измерения» сформированности компетенций с целью получения объективных результатов);
- точность и однозначность формулировок (недопущение двусмысленного толкования содержания задания);
- достаточность (обеспечение наличия многовариантности заданий);
- наличие разнообразия методов и форм.

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Моделирование динамических нелинейных систем» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

Рабочей программой дисциплины «Моделирование динамических нелинейных систем» предусмотрено формирование следующих компетенций: УК-1.1, УК-2.1, ПК-2.1.

2. Показатели и критерии оценивания контролируемой компетенции на различных этапах формирования, описание шкал оценивания

Применение оценочных средств на этапах формирования компетенций

Код и наименование формируемой компетенции	Код и формулировка индикатора достижения формируемой компетенции	Результаты обучения	Наименование контролируемых разделов и тем дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства	
				контрольная точка текущего контроля	промежуточная аттестация
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Проводит анализ проблемной ситуации, выявляет ее составляющие и связи между ними	Знает методы исследования проблемной ситуации, методы анализа проблемной ситуации, методы выявления ее составляющих и связей между ними Умеет проводить исследование проблемной ситуации, анализировать проблемную ситуацию, выявлять ее составляющие и связи между ними	Тема 1,2	Тестирование по темам 1-2	Вопросы для зачета
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Собирает, обрабатывает и анализирует информацию о выбранной сфере деятельности и организации	Выявляет особенности и анализирует внешнюю и внутреннюю среды организации Формулирует проблемы, на решение которых будет направлен проект			
ПК-2 Способен проводить маркетинговые исследования на основе патентной и не патентной информации для трансфера технологий	ПК-2.1 Рассчитывает экономическую эффективность внедрения инновационных проектов	Знает: методологию расчета экономической эффективности внедрения инновационных проектов Умеет: рассчитывать потенциал экономической эффективности внедрения инновационных проектов	Тема 1,2,3,4		

3. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности (индикаторов достижения компетенций), характеризующих результаты обучения в процессе освоения дисциплины (модуля) и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

3.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль по дисциплине проводится 1 раз за период освоения общественных дисциплин. В качестве оценочного средства для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине используются тестовые задания. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация могут проводиться в устной и письменной формах.

В качестве оценочного средства для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине используется:

Творческая работа по теме 1:

Задание 1.

1. Выберите страну (желательно ту, которую планируете исследовать в магистерской диссертации).
2. Скачайте с любого сайта (указывать сайт обязательно!) статистическую информацию по стране: ВВП на душу населения (темпы инфляции, рост заработной платы в стране, уровень пенсии, уровень потребления материальных благ и т.д.) в динамике за 10-17 последних лет. Динамику показателей представить и графически и в таблице.
3. Опишите характеристики макро- и микросреды, определяющие прогнозный фон Вашего объекта исследования.
4. Для одного показателя постройте прогноз по методам скользящего среднего и экспоненциального сглаживания. Оцените точность прогнозов.

Задание 2.

1. Построить матрицу парных коэффициентов корреляций и матрицу межфакторных корреляций. Указать, какие из объясняющих факторов влияют на результативный фактор Y сильно и очень сильно. Выявить наличие мультиколлинеарности, то есть попарно линейную зависимость факторов друг с другом.
2. Определить максимальное количество факторов (k), которые могут входить в модель (меньше в 5-6 раз, чем объем выборки n).
3. Определить набор (хотя бы один) факторов, не характеризующийся мультиколлинеарностью. Методом последовательного исключения наименее значимых факторов построить k -факторную регрессионную модель. Интерпретировать коэффициенты построенной регрессии. Оценить адекватность модели:
А) значимость параметров регрессии (по критерию Стьюдента)
Б) значимость уравнения регрессии в целом (по критерию Фишера)
В) по коэффициенту детерминации

4. Провести проверку правильности функциональной формы (отсутствия пропущенных переменных), используя тест Рамсея.
5. Ввести в модель замещающие переменные:
 - 1) время, 2) фиктивные переменные, 3) лаговые переменные. Каждый раз проверять адекватность модели и целесообразность включения в модель переменных.
6. Определить наилучшую модель, используя критерии Акаике и Шварца.

Творческая работа по теме 2:

1. Выбрать из исследуемых Вами показателей ДВА результативных фактора, исходя из экономического смысла (Y_1 , Y_2). Остальные факторы обозначить X_1 , X_2 , X_3 , ...
2. Построить адекватную модель для каждой эндогенной переменной (Y_1 , Y_2) методом исключения факторов.
3. Указать адекватность каждого уравнения.
4. Проверить необходимое условие идентифицируемости модели (системы двух одновременных уравнений).
5. Проверить достаточное условие идентифицируемости модели (системы двух одновременных уравнений).
6. Указать точечный прогноз эндогенных переменных (значений Y_1 , Y_2) при некоторых фиксированных значениях экзогенных переменных системы (X).

Творческая работа на семинар 3

1. В целях востребованности нового товара на рынке (сыра) со стороны потребителя рассматривается зависимая переменная со следующим смыслом:
 $Y=1$, если новая продукция оказалась востребованной, 0, в противном случае.
В качестве факторов рассматриваются следующие показатели: x_1 -экспертная оценка соотношения «цена-качество» в баллах, x_2 -экспертная оценка вкуса в баллах, x_3 -экспертная оценка упаковки в баллах. Под «востребованной новой продукцией» понимается продукция, уровень продаж которой после выведения ее на рынок в течение года не опустился ниже минимально допустимого.
Необходимо:

- Построить логит и пробит модели
- Указать адекватность моделей
- Определить маржинальный эффект факторов модели
- Принять решение о включении новой товарной продукции с заданными характеристиками в ассортиментную линейку (соотношение «цена-качество» - 6 баллов, вкус – 7 баллов, упаковка – 7 баллов).

Творческая работа на семинар 4

1. Выбрать проблемную ситуацию и осуществить сбор необходимой информации в соответствующую панель данных (не менее 8 показателей, не менее 20 наблюдений). Определить цель и задачи построения модели VAR.
2. Построить модель векторной авторегрессии. Оценить параметры модели, структурные параметры объекта исследования.

3. Построить модель будущего развития событий, исходя из ожидаемых нелинейных динамик факторов воздействия и условий исследуемого процесса, по нескольким сценариям.

4. Построить нормативную модель для случая управляемого процесса, исходя из поставленных целевых ориентиров и показателей развития.

5. Провести экспертную оценку прогнозируемых показателей и устойчивости моделей. Оценить степень достоверности прогноза и внести в него коррективы.

6. Сформировать систему рекомендаций в целях оптимизации принятия решений относительно планирования и управления на основе построенных моделей

Критерии оценивания работы на семинаре

Макс. 7,5 баллов (в соответствии с балльно-рейтинговой системой)	Правильно и развернуто ответил на 90% вопросов; Использовал терминологию по дисциплине; Применил навыки обобщения и анализа информации с использованием междисциплинарных знаний и положений; Высказал свою точку зрения; Продemonстрировал знание
5-6 баллов	Правильно и развернуто ответил на 60% вопросов Использовал терминологию по дисциплине; Не полностью применил навыки обобщения и анализа информации с использованием междисциплинарных знаний и положений; Продemonстрировал некоторое знание
3-4 балла	Правильно и развернуто ответил на 30% вопросов; Использовал терминологию по дисциплине; Применил навыки обобщения и анализа информации с использованием междисциплинарных знаний и положений;
0-2 балла	Не ответил на 80% вопросов

Текущий контроль по дисциплине проводится не более 1 раза за период освоения общественных дисциплин. В качестве оценочного средства для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине используется: тест

Тестовые задания

Вариант 1

1. Методы, получившие наибольшее распространение при прогнозировании спроса на промышленную продукцию

- а) экспертных оценок
- б) экстраполяции
- в) моделирования

2. Матричный метод стратегического анализа является ... методом

- а) сложным
- б) упрощенным
- в) простым

3. Рост доходов покупателей вызывает сдвиг кривой спроса ...

а) вправо

б) влево

4. Бизнес-планирование отличается от других видов планирования по ...

а) целям

б) источникам финансирования

в) структуре

5. Какие значения может принимать параметр R^2

• $[-1; +1]$

• Любые

• $[0; +1]$

• $[-1; 0]$

6. Метод, наиболее предпочтительный в системе регионального прогнозирования

Варианты ответа:

а) моделирования

б) нормативный

в) сценарный

7. Фактор, наиболее существенно влияющий на положение кривой спроса

а) доходы населения

б) ценовая конкуренция

в) товары-заменители

8. Метод, применяемый при прогнозировании развития транспортных перевозок

а) программно-целевой

б) балансовый

в) укрупненных нормативов

9. Какова суть МНК

• Искомая функция должна быть построена так, чтобы сумма квадратов отклонений игрек-координат всех экспериментальных точек от игрек-координат графика функции была минимальной.

• Искомая функция должна быть построена так, чтобы сумма квадратов отклонений икс-координат всех экспериментальных точек от икс-координат графика функции была минимальной.

• Искомая функция должна быть построена так, чтобы сумма кубов отклонений игрек-координат всех экспериментальных точек от игрек-координат графика функции была минимальной.

10. Товары эластичного спроса имеют коэффициент эластичности ...

а) больше единицы

б) меньше единицы

в) равный единице

Вариант 2

1. Метод, наиболее эффективный при прогнозировании эффективности предприятия

- а) экстраполяции
- б) сценарный
- в) экспертных оценок

2. Стратегия прогнозирования научно-технического прогресса экономики в целом базируется на основе ...

- а) частных прогнозов
- б) экспертных разработок
- в) комплексного прогноза

3. Характер разрабатываемых прогнозов

- а) одновариантный
- б) альтернативный
- в) гипотетический

4. Способы, получившие наибольшее применение при использовании метода экстраполяции в прогнозирование

- а) линейной регрессии
- б) подбора функций
- в) экспоненциального сглаживания

5. Существуют способы прогнозирования по регрессионной модели

- Восстановление значения
- Изменение значения
- Экстраполяция
- Ультраполяция

6. Выберите ложное утверждение:

Нет строгих правил построения модели

Модель никогда не может заменить само явление

При решении конкретной задачи модель может оказаться полезным инструментом

Объект может служить моделью другого объекта, если он отражает его существенные признаки

Модель содержит столько же информации, сколько и моделируемый объект

7. Модель отражает

все существующие признаки объекта

все существенные признаки

существенные признаки в соответствии с целью моделирования

некоторые существенные признаки объекта

некоторые из всех существующих

8. Как располагается линия тренда, построенная по МНК, относительно экспериментальных точек

Линия тренда должна проходить рядом с экспериментальными точками.

Линия тренда должна проходить дальше от экспериментальных точек.

Линия тренда должна проходить как можно ближе к экспериментальным точкам.

10. Какое значение примет параметр R^2 , если тренд точно проходит через экспериментальные точки

- +1

- 0
- -1

Критерии оценивания тестирования

Макс. 9-10 баллов (в соответствии с балльно-рейтинго- вой системой)	8-10 правильных ответов (80-100 % ответов)
6-8 баллов	4-7 правильных ответов (80-100 % ответов)
3-5 баллов	2-3 правильных ответов (50-66 % ответов)
0-2 балла	0-1 правильных ответов (менее 50% ответов)

3.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

В качестве оценочного средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используется: зачет.

№ п/п	Форма кон- троля	Форма и условия проведе- ния промежуточной аттеста- ции	Представление оце- ночного средства в фонде
1	Зачет	Зачет в устной форме (2 во- проса)	Перечень вопросов для зачета

Вопросы для зачета

1. Статистические характеристики данных
2. Особенности временных рядов, характеризующих рынок энергетических ресурсов.
3. Коэффициенты эксцесса и асимметрии. Эмпирическое распределение доходностей.
4. Проверка гипотезы о нормальности. Отклонение от нормального закона, "вытянутость" эмпирических плотностей, связанная с нестабильностью процессов в сфере энергетики.
5. Классическая модель линейной регрессии. Интерпретация и использование результатов регрессионного анализа.
6. Региональные и глобальные модели мировой энергетики
7. Модель ценообразования на рынке энергоресурсов
8. Спецификация модели распределения энергоресурсов. Тест Рамсея.
9. Обобщенная линейная модель с гетероскедастичными остатками и ее характеристики.

10. Модели мирового энергетического рынка в условиях экономического кризиса, экологической повестки, санкционных действий.
11. Адаптация моделей мирового энергетического рынка в современных условиях
12. Модели стационарных временных рядов, характеризующие особенности развития процессов в сфере энергетики.
13. Модели авторегрессии - скользящего среднего (ARMA(p,q)).
14. Модель запаздывающего влияния инвестиций на развитие энергетической отрасли.
15. Модели нестационарных временных рядов.
16. Интегрированная модель авторегрессии - скользящего среднего (ARIMA(p,d,q)).
17. Тестирование стационарности временных рядов.
18. Единичные корни. Критерий Дики-Фуллера.
19. Информационные критерии Шварца и Акаике для выявления лучшей модели рынка энергоресурсов
20. Модель конкурентного рынка.
21. Количественные модели прогнозирования цен на энергосырье: структурные и неструктурные.
22. Модели спроса и предложения в энергетике.
23. Авторские комбинированные модели.
24. Модели частичного и общего равновесия.
25. Модели нелинейных динамических систем в энергетике.
26. Ложная регрессия в динамике факторов.
27. Коинтеграция энергетических процессов.
28. Модель векторной авторегрессии (VAR) при описании рынка энергоресурсов.
29. Структурная VAR. Причинность по Грейнджеру.
30. Модель развития энергетики на основе инновационных стратегических решений.
31. Векторная модель исправления ошибки (VECM).
32. Исследование реакции на импульс.

Критерии оценивания (каждого вопроса в билете на зачет)

1 вопрос

27-30 баллов ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине, умеет свободно ориентироваться в вопросе. Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, осознанно, литературным языком, с использованием современных научных терминов; ответ самостоятельный. Обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы.

19-27 баллов ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает полное знание учебного материала, демонстрирует систематический характер

знаний по дисциплине. Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано, отсутствует собственная точка зрения. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Обучающийся испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием современных научных терминов, литературным языком.

10-19 баллов ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает знание основного программного материала по дисциплине, но допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно.

менее 10 баллов ставится в том случае, когда обучающийся не обнаруживает знание основного программного материала по дисциплине, допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены неправильно, обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно.

2 вопрос:

27-30 баллов ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает систематическое и глубокое знание программного материала по дисциплине, умеет свободно ориентироваться в вопросе. Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, осознанно, литературным языком, с использованием современных научных терминов; ответ самостоятельный. Обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы.

19-27 баллов ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает полное знание учебного материала, демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине. Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано, отсутствует собственная точка зрения. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Обучающийся испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием современных научных терминов, литературным языком.

10-19 баллов ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает знание основного программного материала по дисциплине, но допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Ос-

новые понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно.

менее 10 баллов ставится в том случае, когда обучающийся не обнаруживает знание основного программного материала по дисциплине, допускает погрешности в ответе. Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены неправильно, обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы. Научная терминология используется недостаточно.

Результатом освоения дисциплины «Моделирование динамических нелинейных систем» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий (продвинутый), хороший, базовый, недостаточный.

Показатели уровней сформированности компетенций

Уровень	Универсальные компетенции	Профессиональные компетенции
Высокий (продвинутый) (оценка «отлично», «зачтено») 86-100 баллов	<i>Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции</i>	<i>Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции</i>
Хороший (оценка «хорошо», «зачтено») 71-85 баллов	<i>Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции</i>	<i>Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков</i>
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено») 56-70 баллов	<i>Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции</i>	<i>Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач</i>
Недостаточный (оценка «неудовлетворительно»),	<i>Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков</i>	

Уровень	Универсальные компетенции	Профессиональные компетенции
«не зачтено») менее 56 баллов		

Обновление фонда оценочных средств

Наименование раздела фонда оценочных средств, в который внесены изменения

(измененное содержание раздела)

Наименование раздела фонда оценочных средств, в который внесены изменения

(измененное содержание раздела)

Наименование раздела фонда оценочных средств, в который внесены изменения

(измененное содержание раздела)

Фонд оценочных средств в составе Рабочей программы дисциплины:
обновлен, рассмотрен и одобрен на 20___/___ учебный год на заседании кафедры _____ от _____ 20___ г., протокол № _____