МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____/Шубаева В.Г./
«26» июня 2018 г.

МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) программы	Прикладная математика и информатика в экономике и управлении
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Составитель:
_____/ к.ф.-м.н., доцент Лебедева Л.Н.

Санкт-Петербург
2018

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ..3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 3
4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ 4
5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ 4
6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА 5
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5
7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины 5
7.2. Организация самостоятельной работы 6
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 6
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7
9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 7
9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса 8
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 8
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 9

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование теоретических знаний и практических навыков построения, идентификации и анализа моделей экономической динамики.

Задачи:

— освоение математического аппарата, используемого при моделировании динамически систем;

— получение навыков построения и анализа математических моделей экономической динамики;

— формирование навыков применения современных математических методов и инструментальных средств к анализу динамики экономических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.18 «Модели экономической динамики» относится к вариативной части Блока 1 и является обязательной для освоения обучающимся после выбора обучающимся направленности (профиля) программы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции выпускника	Этапы формирования компетенций	Планируемые результаты обучения/индикаторы достижения компетенций (показатели освоения компетенции)
ПК-1- - способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	ПК-1	Знать: современные подходы к построению моделей экономической динамики Уметь: выполнять сбор и обработку данных, необходимых для построения и идентификации моделей экономической динамики Владеть: навыками интерпретации результатов анализа моделей экономической динамики
ПК-2 - способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2	Знать: современный математический аппарат, применяемый для построения и анализа моделей экономической динамики Уметь: применять методы качественного и численного анализа динамических систем Владеть: навыками формирования аналитической отчетности на основании результатов моделирования

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет (зачет с оценкой) - 8 семестре.

Распределение фонда времени по темам дисциплины представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение фонда времени по темам дисциплины (очная форма обучения)

Номер и наименование тем	Объем дисциплины (ак. часы)			
	Контактная работа			
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР	СРО
1	2	3	4	5
Тема 1. Введение. Основные принципы моделирования экономической динамики. Методы анализа динамических моделей	2	2		6
Тема 2. Элементы математической теории динамических систем. Динамика и равновесие. Качественное исследование динамических систем.	2	6		10
Тема 3. Модели экономического роста.	4	6		12
Тема 4. Экономические циклы. Теории экономических циклов. Математические модели экономических циклов.	4	8		12
Тема 5. Модели экономического равновесия	4	6		10
Тема 6. Экономический хаос в детерминированных системах. Сценарии перехода к хаосу. Странные аттракторы. Хаос в модели международной экономики. Хаос и экономическое прогнозирование.	2	6		10
Тема 7. Стохастические процессы в экономических системах и их модели. Влияние шумов на поведение траекторий нелинейных стохастических систем в окрестности особых точек.	2	4		10
Тема 8. Синергетическая экономика и ее связь с традиционной теорией экономической динамики.	2	4		10
Всего по дисциплине:	**22**	**42**		**80**

*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Межпредметные связи. Основные принципы моделирования экономической динамики. Методы анализа динамических моделей

Тема 2. Элементы математической теории динамических систем. Динамика и равновесие. Качественное исследование динамических систем. Консервативные системы. Устойчивость и структурная устойчивость. Элементы теории бифуркаций. Основные понятия теории катастроф.

Тема 3 Модели экономического роста. Неоклассическая модель роста. Неоклассическая модель оптимального экономического роста. Двухсекторная модель роста. Бифуркационный анализ моделей экономического роста.

Тема 4. Экономические циклы. Теории экономических циклов. Математические результаты теории предельных циклов. Упрощенная модель делового цикла Кейнса. Монетарные циклы в обобщенной модели Тобина. Конкурентные деловые циклы.

Тема 5. Модели экономического равновесия. Линейные и нелинейные модели. Устойчивость состояний равновесия. Качественный и численный анализ.

Тема 6. Экономический хаос в детерминированных системах. Экономический хаос в дискретной системе. Апериодический оптимальный экономический рост. Сценарии перехода к хаосу. Странные аттракторы. Хаос в модели международной экономики. Хаос и экономическое прогнозирование. Показатель Херста.

Тема 7. Стохастические процессы в экономических системах и их модели. Влияние шумов на поведение траекторий нелинейных стохастических систем в окрестности особых точек.

Тема 8. Синергетический подход к анализу социально-экономических систем. Синергетическая экономика и ее связь с традиционной теорией экономической динамики. Конкурентная и плановая экономика с точки зрения синергетической экономики.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия/ Семинарские занятия / Лабораторные работы

№ темы	Тема занятия	Вид занятия / Оценочное средство
1	2	3
1	ПЗ 1. Классификация и этапы построения моделей экономической динамики.	ПЗ: Решение задач кейсового типа в форме задания, выполняемого на компьютере
2	ПЗ 2-4. Элементы математической теории динамических систем	ПЗ: Решение задач кейсового типа в форме задания, выполняемого на компьютере
3	ПЗ 5-7. Моделирование экономического роста	ПЗ: Решение задач кейсового типа в форме задания, выполняемого на компьютере
4	ПЗ 8-11. Моделирование экономических циклов	ПЗ: Решение задач кейсового типа в форме задания, выполняемого на компьютере КТ№1
5	ПЗ 12-14. Моделирование экономического равновесия	ПЗ: Решение задач кейсового типа в форме задания, выполняемого на компьютере
6	ПЗ 15-17. Хаотические режимы в динамических системах	ПЗ: Решение задач кейсового типа в форме задания, выполняемого на компьютере КТ№2
7	ПЗ 18-20. Стохастические процессы в экономических системах и их модели	ПЗ: Решение задач кейсового типа в форме задания, выполняемого на компьютере
8	ПЗ 21. Синергетический подход к анализу социально-экономических систем	ПЗ: Решение задач кейсового типа в форме задания, выполняемого на компьютере

*ПЗ – практические занятия, СЗ – семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

– рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,

– порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;

– графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

В процессе освоения дисциплины обучающимся следует:

– слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;

– ставить, обсуждать актуальные проблемы курса, быть активным на занятиях;

– задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;

– выполнять задания практических занятий полностью и установленные сроки.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

7.2. Организация самостоятельной работы

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Методическое обеспечение самостоятельной работы при наличии обучающихся лиц с ограниченными возможностями представляется в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Виды самостоятельной работы по дисциплине представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Организация самостоятельной работы обучающегося

№ темы	Вид самостоятельной работы
1	2
1-8	Подготовка к проверке знаний по теме
1-8	Выполнение практических заданий.

Каждый вид СРО, указанный в таблице 7.2.1 обеспечен методическими материалами.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Модели экономической динамики» используются как традиционные образовательные технологии, так и технологии, предусматривающие активные и интерактивные методы обучения.

Все практические занятия проводятся в компьютерной аудитории в форме решения задач кейсового типа, разработки имитационных моделей, реализации изучаемых алгоритмов.

Активно используются обсуждения вариантов постановки задач, средств моделирования и реализации, возможных подходов к их решению. Совместно с обучающимися разрабатывается пошаговый план получения искомого решения. Обсуждается план получения решения в аналитической и в компьютерной форме, при разнообразных исходных числовых параметрах. Решение ИЗК (индивидуальное задание, выполняемое на компьютере) реализуется средствами Excel, AnyLogic, Wolfram Mathematica, Python.

Проводится обсуждение адекватности вариантов полученного решения. Проводится совместное обсуждение корректности и границ применимости метода получения решения и применимости построенной модели к другим ситуациям. Проводится обсуждение применимости метода решения к другим задачам и моделям.

9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во. экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы
Лобанов А. И. Математическое моделирование нелинейных процессов : учебник / А.И. Лобанов, И.Б. Петров. — Электрон. дан.— М. : Издательство Юрайт, 2019. — 255 с.	основная	–	ЭБС Юрайт
Моделирование процессов и систем : учебник и практикум / под ред. Е. В. Стельмашонок. — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 289 с.	основная	–	ЭБС Юрайт
Моделирование систем и процессов. Практикум : учебное пособие / В.Н. Волкова [и др.] ; под ред. В.Н. Волковой. — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 295 с.	дополнительная	–	ЭБС Юрайт
Салина Т.К. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : практикум .— Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2019 .— 83 с. — Сведения доступны также по Интернету: opac.unecon.ru .	дополнительная	35	ЭБ OPAC.UNECON.RU

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Электронная библиотека Grebennikon.ru – www.grebennikon.ru
2	Научная электронная библиотека eLIBRARRY – www.elibrary.ru
3	Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru
4	База данных ПОЛПРЕД Справочники – www.polpred.com
5	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary – www.oecd-ilibrary.org

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.consultant.ru)
2	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru)
3	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.kodeks.ru)
4	Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru
5	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru
6	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – www.znanium.com
7	Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru

9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Таблица 9.2.1 – Перечень программного обеспечения (ПО)

№ п/п	Наименование ПО
1	Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г)
2	Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г)
3	7-Zip (freeware)
4	Wolfram Mathematica 12 (Сублицензионный договор № 328/20 от 20.08.2020г.)
5	Python 3.7.4 (freeware)
6	AnyLogic PLE (свободно распространяемое ПО)

10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом и является приложением к рабочей программе дисциплины.