МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА» (РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математическое и имитационное моделирование

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль): Прикладная информатика в экономике и бизнесе

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 564169
Подписал: заведующий кафедрой Каргина Лариса Андреевна
Дата: 21.04.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины заключается в ознакомлении учащихся с принципами и методами построения математических и имитационных моделей экономических процессов, а также методологии и технологии машинного моделирования систем, формализации и алгоритмизации процессов функционирования элементов экономических систем.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение основных макро и микроэкономических модей;
- овладение навыками проведения расчетов по основным макро и микроэкономическим моделям,
- изучение возможностей систем обработки информации и управления, организации статистического моделирования на ЭВМ,
- работа с инструментальными средствами имитационного моделирования.
- изучение различных подходов к статистическому моделированию производственных фирм, торговых точек, финансовых потоков организаций.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-6 - Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

-методы экспериментального исследования имитационных моделей экономических процессов, понимать возможности проведения симуляций;

-основы системного анализа, позволяющие комплексно подходить к решению экономических задач;

-методы математического моделирования, позволяющие осуществлять симуляции динамических экономических процессов.

Уметь:

-осуществлять построение имитационных моделей, проведение расчетов по ним, анализ результатов;

-использовать основы экономико-математического моделирования процессов на транспорте в целях выявления эффективных вариантов.

Владеть:

-навыками использования прикладных программных продуктов, позволяющих проводить расчеты по имитационным моделям;

-навыками проведения вычислений на основе системного анализа и математического моделирования.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов		
	Всего	Семестр	
		№6	№7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	128	64	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	58	26	32
Занятия семинарского типа	70	38	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 124 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или)

лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Математическое моделирование Рассматриваются вопросы: Введение. Экономические агенты и экономические механизмы. Система материальных балансов. Агрегирование балансов по агентам и по благам: индексы цен и физического объема, валовая и чистая продукция, конечные и промежуточные продукты, потребление и накопление. Основной макроэкономический баланс. Норма накопления, торговый и платежный балансы. Структура основного макроэкономического баланса Технологические ограничения: продукты и ресурсы, производственные мощности. Модель Хаутеккера-Йохансена и производственная функция в случае одного ресурса. Оценка возможностей реального сектора экономик. Модель простого воспроизводства. Система финансовых балансов. Финансовые балансы в потоках. Финансовые балансы в остатках. Отчетные финансовые балансы. Система денежного обращения. Модели управления запасами. Модель В.В.Леонтьева Межотраслевого баланса. Модель Самуэльсона-Хикса. Модель Солоу. Модель Бокса-Дженкинса. Модель Фишера. Модель Кейгана.
2	Имитационные модели экономических процессов. Рассматриваются вопросы: Теория массового обслуживания. Введение.Основы теории массового обслуживания. Метод статистического моделирования (Метод Монте-Карло). Марковский процесс. Процессы размножения и гибели. Пуассоновский процесс. Сравнение характеристик языков имитационного моделирования. Система имитационного моделирования GPSS. Инструментальные средства моделирования систем. Транзакты в системах моделирования информационных процессов. Процедуры уничтожения, продвижения и задержки транзактов. Системы массового обслуживания. Потоки и задержки. Формула Поллячика-Хинчина.Планирование компьютерного эксперимента . Особенности моделирования экономических процессов. Границы возможностей классических математических методов в экономике. Датчики случайных величин с различными законами распределения. Способы построения моделирующих алгоритмов. Модельное время.Повременное моделирование с постоянным и переменным шагом. Поэтапная, последовательная проводка заявок. Финансовые имитационные модели. Инструментальные средства моделирования систем.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Спрос и предложение. Модели спроса и предложения, заданные аналитически и таблично. В результате работы на практическом занятии студент получает навык построения и расчетов по моделям спроса и предложения, работы по оценке эластичности спроса, предложения, замещения.
2	Устойчивость экономических процессов, заданных моделями. В результате работы на практическом занятии студент получает навык проведения расчетов по определению положения равновесия модели, определению его устойчивости.
3	Паутинообразные модели. Формула Маршалла В результате работы на практическом занятии студент получает навык работы с паутинообразными моделями, расчет равновесной цены, дефицита, перепроизводства.
4	Трендовые модели. В результате работы на практическом занятии студент получает навык построения трендовых моделей, проведения анализа на их основе.
5	Авторегрессионные модели. Модель Бокса-Дженкинса. В результате работы на практическом занятии студент получает навык построения и проведения расчетов по авторегрессионным моделям. Работа с Arima
6	Задача оптимального распределения ресурсов. Динамическое программирование для решения задачи оптимального распределения ресурсов В результате работы на практическом занятии студент получает навык применения динамического программирования для решения задачи оптимального распределения ресурсов.
7	Модели инфляции. В результате работы на практическом занятии студент получает навык работы с моделями инфляции, проведения расчетов, анализа на их основе. Модели Кейгана, Фишера.
8	Модель Уилсона. В результате работы на практическом занятии студент получает навык формирования и проведения расчетов по моделям управления запасами.
9	Модель международной торговли В результате работы на практическом занятии студент получает навык применения моделей В.В.Леонтьева для анализа баланса международной торговли.
10	Модель Межотраслевого баланса В результате работы на практическом занятии студент получает навык применения моделей on-put, out put для оценки эффективности межотраслевого баланса. Работа с матрицами В.В.Леонтьева.
11	Модель Самуэльсона-Хикса В результате работы на практическом занятии студент получает навык построения и проведения вычислений по данной модели.
12	Модель Солоу. В результате работы на практическом занятии студент получает навык построения и проведения вычислений по данной модели.
13	Имитационное моделирование экономических процессов. В результате работы на практическом занятии студент выполняет задания по классификации имитационных моделей в экономике.
14	Теория массового обслуживания. В результате работы на практическом занятии студент получает навык выполнения расчетов по формулам теории массового обслуживания.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
15	Методы статистического моделирования В результате работы на практическом занятии студент получает навык работы на основе Метода Монте-Карло для получения случайных величин.
16	Процессы размножения и гибели. Пуассоновский процесс .Марковский процесс. В результате работы на практическом занятии студент получает навык выполнения вычислений по формулам процессы гибели и размножения, пуассоновскому
17	Классификация имитационных моделей экономических систем. Модели фирмы. В результате работы на практическом занятии студент выполняет классификацию имитационных моделей для проведения расчетов экономических систем.
18	Применение систем массового обслуживания в имитационном моделеировании. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки построения систем массового обслуживания, их классификации, выделения основных характеристик.
19	Одноканальные СМО В результате работы на практическом занятии студент получает навыки проведения вычислений характеристик одноканальных СМО с неограниченной очередью, с отказами в обслуживании, с ограниченной очередью
20	Многоканальные СМО В результате работы на практическом занятии студент получает навыки проведения вычислений характеристик многоканальных СМО с неограниченной очередью, с отказами в обслуживании, с ограниченной очередью
21	Оценка времени работы моделирующих алгоритмов. Одноканальная СМО В результате работы на практическом занятии студент получает навыки оценки способов построения моделирующих алгоритмов. Модельное время.Повременное моделирование с постоянным и переменным шагом.
22	Применение имтационного моделирования в финансовй деятельности. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки имитационного моделирования финансовых процессов.
23	Применение инструментальных средств моделирования систем. В результате работы на практическом занятии студент получает навыки применения инструментальных средств имитационного моделирования.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к промежуточной аттестации.
2	Подготовка к текущему контролю
3	Подготовка к практическим занятиям
4	Работа с лекционным материалом
5	Работа с литературой
6	Выполнение курсовой работы.
7	Выполнение курсовой работы.
8	Подготовка к промежуточной аттестации.
9	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Модель Кобба-Дугласа.
2. Модель Солоу.
3. Моделирование макроэкономических процессов государства.
4. Моделирование фондового рынка.
5. Моделирование рисков инвестиционных проектов.
6. Модели Марковских цепей.
7. Модели массового обслуживания.

a. Одноканальная однофазовая модель.

b. Одноканальная многофазовая модель.

c. Многоканальная модель.

8. Модели управления запасами.
9. Производственные модели.
10. Модели торговли.
11. Финансовые модели.
12. Модели корпораций.
13. Модели фирмы.

a. Паутинообразные модели.

14. Модель конкурентной отрасли.
15. Модели теории функционирования фирмы.
16. Отраслевые имитационные модели.
17. Макроэкономические модели.
18. Модель денежного обращения государства.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 389 с. — ISBN 978-5-534-02528-6. — Текст : электронный	Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489503 (дата обращения: 03.10.2022).
2	Имитационное моделирование : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Древс, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 142 с. —	Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495094 (дата обращения:

	ISBN 978-5-534-11385-3. — Текст : электронный	03.10.2022).
3	Моделирование в среде AnyLogic : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 298 с. . — ISBN 978-5-534-02560-6. — Текст : электронный	Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491955 (дата обращения: 03.10.2022).

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальныий саийт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru).

Образовательная платформа «Юраийт» (https://urait.ru/).

Система «Лань»

Общие информационные, справочные и поисковые:

«Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства (http://e.lanbook.com/).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

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

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой. Для проведения практических занятий требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с необходимым программным обеспечением, и подключением к сети интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

Курсовая работа в 7 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом

РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Информационные системы
цифровой экономики» Е.А. Сеславина

Согласовано:

Заведующий кафедрой ИСЦЭ Л.А. Каргина

Председатель учебно-методической
комиссии М.В. Ишханян