

**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)**

**Динамические системы в экономике**

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).

Целями освоения учебной дисциплины являются формирование и развитие компетенций в области применения современного математического аппарата для моделирования производственных и финансовых задач. В ходе изучения дисциплины решаются задачи: освоения основных моделей финансовой математики, получение навыков решения разностных уравнений первого порядка, систем рекуррентных уравнений, изучение устойчивости разностных уравнений и систем разностных уравнений, методы решения дифференциальных уравнений.

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**УК-2** - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

**УК-10** - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

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

#### **Знать:**

-оптимизационные возможности динамических систем, описывающих экономические проблемы;

-основные критерии принятия обоснованных решений для конкретных экономических ситуаций.

#### **Уметь:**

-выбирать методы и модели применительно к конкретным практическим проблемам и области применения;

-применять методы решения динамических моделей в конкретных профессиональных задачах

#### **Владеть:**

-навыками выполнения вычислений на основе динамических моделей;

-навыками выполнения вычислений при обосновании правильности выбора управленческих решений на базе динамических моделей.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	32	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 60 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	Дифференциальные уравнения Рассматриваемые вопросы: -дифференциальные уравнения как динамические модели экономических процессов; -дифференциальные уравнения первого порядка; -однородные дифференциальные уравнения; -классификация линейных уравнений первой степени; -решение общего линейного дифференциального уравнения первой степени; -дифференциальное уравнение Якова Бернулли;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	<p>Разностные (рекуррентные) уравнения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Разностные уравнения как динамические модели экономических процессов;</li> <li>-Понятие рекуррентного уравнения. Области применения рекуррентных уравнений. Примеры;</li> <li>-Линейные рекуррентные уравнения;</li> <li>-Линейные рекуррентные уравнения первого порядка;</li> <li>-Системы линейных рекуррентных уравнений;</li> <li>-Нелинейные рекуррентные уравнения . Нелинейные рекуррентные уравнения первого порядка;</li> <li>-Нелинейные рекуррентные уравнения высших порядков;</li> <li>-Устойчивость систем линейных рекуррентных уравнений;</li> <li>-Модели В.В.Леонтьева межотраслевого баланса;</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Теория дифференциальных уравнений как динамических моделей экономических процессов</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык выделять дифференциальные уравнения как модели экономических процессов.</p>
2	<p>Дифференциальные уравнения первого порядка</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык решения дифференциальных уравнений первого порядка</p>
3	<p>Однородные дифференциальные уравнения</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык решения однородных дифференциальных уравнений</p>
4	<p>Классификация линейных дифференциальных уравнений первой степени</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык классификации линейных дифференциальных уравнений первого порядка, выявление методов его решения.</p>
5	<p>Решение общего линейного дифференциального уравнения первой степени</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка (методы характеристического уравнения, вариации постоянных Лагранжа)</p>
6	<p>Дифференциальное уравнение Якова Бернулли</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык решения уравнения Якова Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.</p>
7	<p>Разностные уравнения как динамические модели экономических процессов</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык выделения динамических моделей на базе разностных уравнений.</p>
8	<p>Понятие рекуррентного уравнения. Области применения рекуррентных уравнений. Примеры.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык применения рекуррентных уравнений в области экономики</p>
9	<p>Линейные рекуррентные уравнения</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык решения уравнения линейных рекуррентных уравнений.</p>
10	<p>Линейные рекуррентные уравнения первого порядка.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате работы на практическом занятии студент получает навык решения уравнения линейных рекуррентных уравнений (стационарных, нестационарных, с постоянными коэффициентами).
11	Системы линейных рекуррентных уравнений. В результате работы на практическом занятии студент получает навык решения систем рекуррентных уравнений (стационарных, нестационарных, с постоянными коэффициентами).
12	Нелинейные рекуррентные уравнения . Нелинейные рекуррентные уравнения первого порядка В результате работы на практическом занятии студент получает навык решения нелинейных первого порядка рекуррентных уравнений
13	Нелинейные рекуррентные уравнения высших порядков. В результате работы на практическом занятии студент получает навык решения нелинейных высших порядков рекуррентных уравнений
14	Устойчивость систем линейных рекуррентных уравнений. В результате работы на практическом занятии студент получает навык определения устойчивости систем рекуррентных уравнений
15	Модели В.В.Леонтьева межотраслевого баланса В результате работы на практическом занятии студент получает навык разработки и проведения вычислений моделей В.В.Леонтьева

#### 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	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Соболев, В. А. Дифференциальные и разностные уравнения : учебное пособие / В. А. Соболев, Е. А. Щепаккина. — Самара : Самарский университет, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-7883-1617-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/257006">https://e.lanbook.com/book/257006</a> (дата обращения: 18.04.2022). — Текст : электронный
2	Дифференциальные и разностные уравнения : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 280 с. —	Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490177">https://urait.ru/bcode/490177</a> (дата обращения: 03.10.2022).

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

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

Образовательная платформа «Юрайт» (<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).

Учебные аудитории для проведения учебных занятия, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 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  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Л.А. Каргина

М.В. Ишханян