

**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  
38.03.05 Бизнес-информатика,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Динамические системы в экономике**

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль): Цифровая экономика

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: 17.04.2025

## 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.

Задачами освоения дисциплины являются:

- освоение основных моделей финансовой математики;
- получение навыков решения разностных уравнений первого порядка, систем реекуррентных 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 различных 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):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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 76 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	<b>Дифференциальные уравнения</b> Рассматриваемые вопросы: - дифференциальные уравнения как динамические модели экономических процессов; - дифференциальные уравнения первого порядка.
2	<b>Дифференциальные уравнения</b> Рассматриваемые вопросы: - однородные дифференциальные уравнения; - классификация линейных уравнений первой степени.
3	<b>Дифференциальные уравнения</b> Рассматриваемые вопросы: - решение общего линейного дифференциального уравнения первой степени; - дифференциальное уравнение Якова Бернулли.
4	<b>Разностные (рекуррентные) уравнения</b> Рассматриваемые вопросы: - разностные уравнения как динамические модели экономических процессов; - понятие рекуррентного уравнения. Области применения рекуррентных уравнений. Примеры.
5	<b>Разностные (рекуррентные) уравнения</b> Рассматриваемые вопросы: - линейные рекуррентные уравнения; - линейные рекуррентные уравнения первого порядка.
6	<b>Разностные (рекуррентные) уравнения</b> Рассматриваемые вопросы: - системы линейных рекуррентных уравнений; - нелинейные рекуррентные уравнения.
7	<b>Разностные (рекуррентные) уравнения</b> Рассматриваемые вопросы: - нелинейные рекуррентные уравнения первого порядка; - нелинейные рекуррентные уравнения высших порядков.
8	<b>Разностные (рекуррентные) уравнения</b> Рассматриваемые вопросы: - устойчивость систем линейных рекуррентных уравнений; - модели В.В.Леонтьева межотраслевого баланса.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Теория дифференциальных уравнений как динамических моделей экономических процессов</b> В результате работы на практическом занятии студент получает навык: - выделять дифференциальные уравнения как модели экономических процессов; - обосновывать использование дифференциальные уравнения как модели экономических процессов.
2	<b>Дифференциальные уравнения первого порядка. Однородные дифференциальные уравнения</b> В результате работы на практическом занятии студент получает навык решения: - дифференциальных уравнений первого порядка; - задачи Коши;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- однородных дифференциальных уравнений;</li> <li>- различные способы решения однородных дифференциальных уравнений.</li> </ul>
3	<p>Классификация линейных дифференциальных уравнений первой степени. Решение общего линейного дифференциального уравнения первой степени</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификации линейных дифференциальных уравнений первого порядка;</li> <li>- выявление методов его решения;</li> <li>- решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка;</li> <li>- методы характеристического уравнения, вариации постоянных Лагранжа.</li> </ul>
4	<p>Дифференциальное уравнение Якова Бернулли. Разностные уравнения как динамические модели экономических процессов</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уравнения Якова Бернулли;</li> <li>- уравнения в полных дифференциалах;</li> <li>- динамических моделей на базе разностных уравнений;</li> <li>- обосновывания использования разностных уравнений как модели экономических процессов.</li> </ul>
5	<p>Понятие рекуррентного уравнения. Области применения рекуррентных уравнений. Примеры.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применения рекуррентных уравнений в области экономики;</li> <li>- использования уравнений для моделирования экономических процессов.</li> </ul>
6	<p>Линейные рекуррентные уравнения. Линейные рекуррентные уравнения первого порядка. Системы линейных рекуррентных уравнений.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- линейных стационарных рекуррентных уравнений;</li> <li>- линейных нестационарных рекуррентных уравнений.</li> </ul>
7	<p>Нелинейные рекуррентные уравнения . Нелинейные рекуррентные уравнения первого порядка. Нелинейные рекуррентные уравнения высших порядков.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык решения нелинейных рекуррентных уравнений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стационарных;</li> <li>- нестационарных.</li> </ul>
8	<p>Модели В.В.Леонтьева межотраслевого баланса</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработки моделей В.В. Леонтьева;</li> <li>- проведения вычислений моделей В.В.Леонтьева.</li> </ul>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с литературой
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Дифференциальные уравнения : учебник / Г. С. Жукова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 504 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015970-6.	— Текст : электронный // ЭБС Znanium [сайт]. — URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1072180">https://znanium.com/catalog/product/1072180</a> (дата обращения: 17.04.2025).
2	Дифференциальные и разностные уравнения : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-9916-9896-2.	— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490177">https://urait.ru/bcode/490177</a> (дата обращения: 17.04.2025).

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/>).

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

КонсультантПлюс: [http://www.consultant.ru/](http://www.consultant.ru)

Гарант: [http://www.garant.ru/](http://www.garant.ru)

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

1. Операционная система Microsoft Windows.

2. Microsoft Office.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, 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

Л.А. Каргина

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.В. Ишханян