



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Минтранс России

125 лет



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТРАНСПОРТА  
РУТ (МИИТ)



Транспортный  
университет

# Модель дискретной динамической системы

**Руководители:**

Братусь А.С.,  
Посвянский В.П.,  
Турцинский М.К.,



# Характеристика проекта

**Срок достижения продуктового результата:**  
31.12.21

**Требования к входным компетенциям  
для участия в проекте:**

В проекте могут принимать участие студенты первого курса специальности «Прикладная математика и информатика».

**Максимальное количество  
студентов – участников проекта:**  
25

**Размер студенческой команды:**  
5

**Дополнительные условия регистрации на проект:**  
отсутствуют

**ВАША КАРТИНКА!**

# Формулировка инженерной проблемы

Проект предназначен для индивидуального выполнения студентами первого курса в первом семестре обучения. Для успешного выполнения работы достаточно знаний и навыков по преподаваемым дисциплинам:

- «Высшая математика»;
- «Информатика»;
- «Алгоритмические языки»;

Процессы, происходящие в сложных технических устройствах, экономике, экологии и других областях удобно изучать с помощью математических моделей различного вида. Построение модели одномерной дискретной системы для данной предметной области и заданного в ней объекта, качественная и количественная оценка характеристик их функционирования - основные цели данного проекта.



# Описание результата

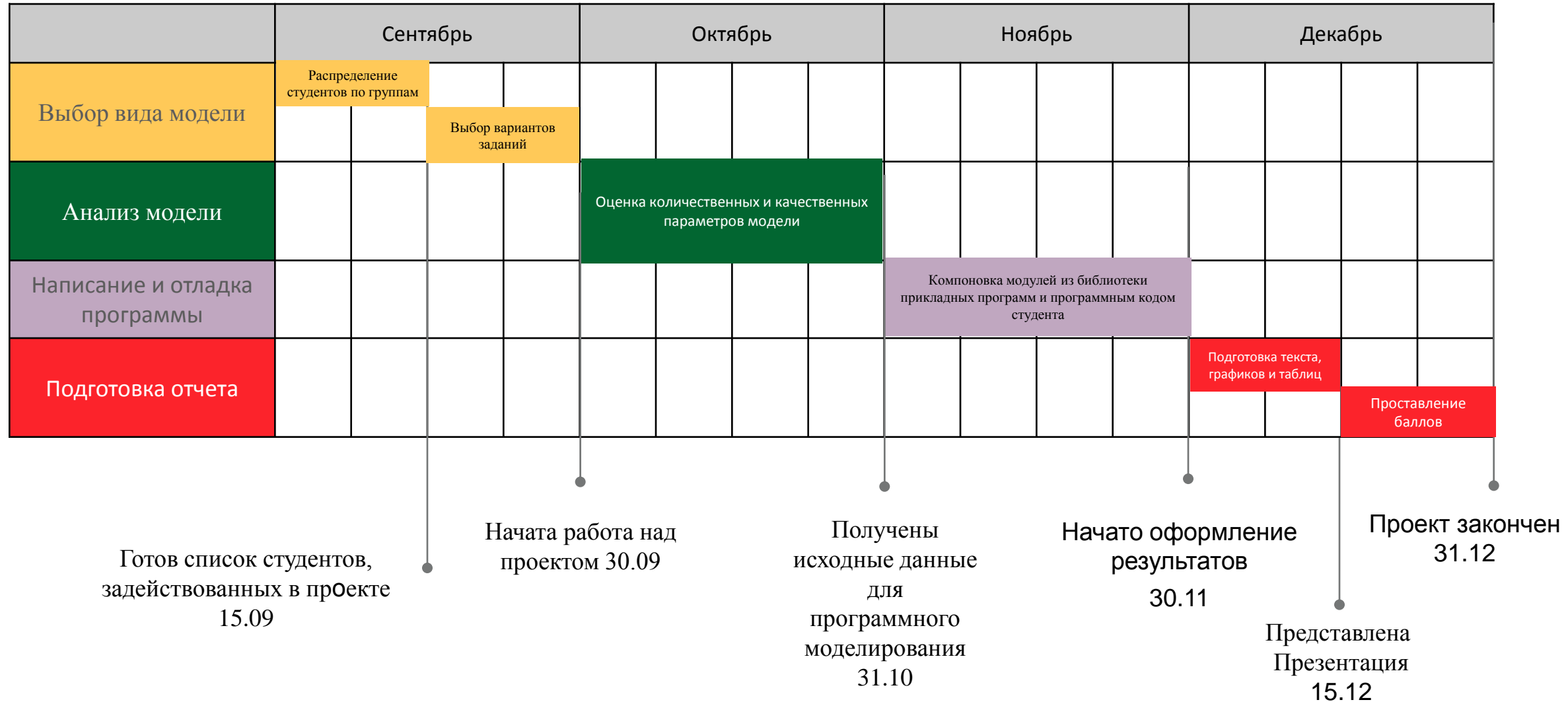
Результатом, который планируется получить в финале проектной работы, является:

1. Программа, осуществляющая реализацию рассматриваемой модели в некоторой программной среде и позволяющая сделать выводы о свойствах решения уравнения дискретной динамической системы, а также выполнить его визуализацию. (один программный модуль)
2. Отчет, свидетельствующий о глубине ознакомления студента с поставленной задачей, умении грамотно изложить полученные результаты и оформить их в виде документа, владении математическим аппаратом и языками программирования. (7 -10 страниц текста, 3 – 5 графиков и таблиц результатов)

**ВАША КАРТИНКА!**



# График работы над продуктом





# Задачи проекта



## Этап 1. «Выбор модели»

### Задача 1: Сбор данных.

1. Ознакомление с предложенной литературой.
2. Определение структуры и параметров модели.
3. Срок выполнения: с 01.09 по 15.09.
4. Оценка: 10 баллов.

### Задача 2: Программная реализация.

1. Ознакомление с языками программирования и программными средами, предоставляемыми ВЦ РУТ(МИИТ).
2. Определение программных средств, наиболее подходящих для решения конкретной задачи.
3. Срок выполнения: с 16.09 по 30.09.
4. Оценка: 10 баллов.

# Задачи проекта



## Этап 2. «Анализ модели»

### Задача 1: Исследование особых точек.

1. Определение устойчивых неподвижных точек системы.
2. Определение точек бифуркации.
3. Срок выполнения: с 01.10 по 15.10.
4. Оценка: 10 баллов.

### Задача 2: Исследование периодических решений.

1. Определение устойчивых циклов системы.
2. Определение наличия хаотических траекторий в решениях системы.
3. Срок выполнения: с 16.10 по 31.10.
4. Оценка: 10 баллов.

# Задачи проекта



## Этап 3. «Численное моделирование системы»

### Задача 1: Написание программы.

1. Определение основных блоков программы.
2. Составление программного кода для всех модулей.
3. Срок выполнения: с 01.11 по 15.11.
4. Оценка: 10 баллов.

### Задача 2: Отладка программы.

1. Определение экспериментальным путем границ параметров, при которых не возникает аварийного завершения вычислительного процесса.
2. Разработка алгоритма автоматической настройки параметров модели, обеспечивающего наиболее качественную визуализацию результатов.
3. Срок выполнения: с 16.11 по 30.11.
4. Оценка: 10 баллов.



# Задачи проекта



## Этап 4. «Оформление результатов и защита проекта»

### Задача 1: Составление отчета.

1. Оформление отчета, выполненное в соответствии с требованиями, предъявляемыми при выполнении курсовых работ и проектов.
2. Графики, приведенные в отчете должны содержать каскады удвоения периода модели и ее переход к хаосу.
3. Срок выполнения: с 01.12 по 15.12.
4. Оценка: 10 баллов.

### Задача 2: Подготовка к защите.

1. Защита проекта может проводиться коллективно в группе или команде, где каждый отвечающий рассказывает свою часть работы.
2. Результаты работы над проектом в виде наиболее интересных графических иллюстраций могут быть предварительно представлены в качестве доклада.
3. Срок выполнения: с 16.12 по 31.12.
4. Оценка: 10 баллов.

# Сводная таблица баллов



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Минтранс России

125 лет



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТРАНСПОРТА  
РУТ (МИИТ)

<b>N</b>	<b>ЗАДАЧИ</b>	<b>БАЛЛЫ</b>	<b>СПЕЦИАЛЬНОСТЬ</b>
1.1	Сбор данных.	0 - 10	Прикладная математика и информатика
1.2	Программная реализация.	0 - 10	Прикладная математика и информатика
2.1	Исследование особых точек.	0 - 10	Прикладная математика и информатика
2.2	Исследование периодических решений.	0 - 10	Прикладная математика и информатика
3.1	Написание программы.	0 - 10	Прикладная математика и информатика
3.2	Отладка программы.	0 - 10	Прикладная математика и информатика
4.1	Составление отчета.	0 - 10	Прикладная математика и информатика
4.2	Подготовка к защите.	0 - 10	Прикладная математика и информатика
	ЗАЩИТА ПРОЕКТА	0 – 15	Прикладная математика и информатика
	Дополнительные баллы (резерв)	0 – 5	Прикладная математика и информатика

# ГРАФИК ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА



Требуется результат освоения других дисциплин:	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				
Введение в информационные технологии																	
Математический анализ																	
Программирование																	
Гуманитарный блок																	

Выбрал вид модели

Написал программу

Отладил программу

Сделал презентацию

# Ресурсное обеспечение процесса

Для получения итогового продукта необходимо:

## Оборудование

Дисплейный класс с установленным программным обеспечением: C++ и MathCad. Источник – ВЦ РУТ(МИИТ)





# Иллюстрации к проекту





МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Минтранс России

125 лет



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТРАНСПОРТА  
РУТ (МИИТ)



Транспортный  
университет

# Спасибо за внимание!

Братусь А.С.,  
Посвянский В.П.,  
Турцинский М.К.,

