

**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 магистратуры  
по направлению подготовки  
20.04.01 Техносферная безопасность,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Математические модели воздействия на окружающую среду опасных и  
вредных производственных факторов**

Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Экологический менеджмент

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: 41799  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Сухов Филипп  
Игоревич  
Дата: 14.03.2025

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Математические модели в экологии» являются

формирование у студента компетенций в области техносферной безопасности и охраны

окружающей среды, на основе которых он сможет обеспечить их эффективное

использование для удовлетворения потребностей населения в экологической безопасности

при соблюдении принципа устойчивого развития.

Так же научиться применять методы качественного исследования динамических систем,

являющихся математическими моделями реальных химических, биологических и

экологических систем.

Дисциплина предназначена для получения знаний и решения различных профессиональных задач. модуля) (как правило, описываются основные цели и задачи дисциплины(модуля).

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

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

**ОПК-1** - Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы;

**ПК-3** - Проведение обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду;

**УК-2** - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

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

**Знать:**

основы экологической безопасности

**Уметь:**

организовывать и  
проводить исследования в области  
обеспечения экологической безопасности  
Умеет самостоятельно проводить  
исследования и формировать отчеты по темам  
связанным с обеспечением техносферной  
безопасности

**Владеть:**

основами исследования в области  
обеспечения экологической безопасности

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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 №2
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 96 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	Раздел 1 Раздел 1 Динамические модели одновидовых экосистем
2	Раздел 2 Раздел 2 Понятие устойчивого многочлена
3	Раздел 3 Раздел 3 Динамические модели многовидовых экосистем
4	Раздел 4 Раздел 4 Простейшие задачи управления динамикой экосистем
5	Раздел 5 Раздел 5 Моделирование динамики популяции
6	Раздел 6 Раздел 6 экзамен

##### 4.2. Занятия семинарского типа.

###### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	РАЗДЕЛ 1 РАЗДЕЛ 1 Динамические модели

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	одновидовых экосистем
2	РАЗДЕЛ 1 РАЗДЕЛ 1 Динамические модели одновидовых экосистем
3	РАЗДЕЛ 1 РАЗДЕЛ 1 Динамические модели одновидовых экосистем
4	РАЗДЕЛ 2 РАЗДЕЛ 2 Понятие устойчивого многочлена
5	РАЗДЕЛ 2 РАЗДЕЛ 2 Понятие устойчивого многочлена
6	РАЗДЕЛ 3 РАЗДЕЛ 3 Динамические модели многовидовых экосистем
7	РАЗДЕЛ 3 РАЗДЕЛ 3 Динамические модели многовидовых экосистем
8	РАЗДЕЛ 3 РАЗДЕЛ 3 Динамические модели многовидовых экосистем
9	РАЗДЕЛ 4 РАЗДЕЛ 4 Простейшие задачи управления динамикой экосистем
10	РАЗДЕЛ 4 РАЗДЕЛ 4 Простейшие задачи управления динамикой экосистем
11	РАЗДЕЛ 5 РАЗДЕЛ 5 Моделирование динамики популяции

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
12	РАЗДЕЛ 5 РАЗДЕЛ 5 Моделирование динамики популяции
13	РАЗДЕЛ 5 РАЗДЕЛ 5 Моделирование динамики популяции

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Динамические модели в одновидовых экосистем
2	Понятие устойчивого развития
3	Динамические модели многовидных экосистем
4	Простейшие задачи управления динамикой экосистем
5	Моделирование динамики популяризации
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

##### Раздел 1

Динамические

модели

одновидовых

экосистем

##### Раздел 2

Понятие

устойчивого

многочлена

##### Раздел 3

Динамические

модели

многовидовых

экосистем

##### Раздел 4

Простейшие  
задачи  
управления  
динамикой  
экосистем  
Раздел 5  
Моделирование  
динамики  
популяции

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Дискретные динамические системы и математические модели в экологии. А.С. Братусь, А.С. Новожилов, Е.В. Родина Книга 2005	
2	ЭКОЛОГИЯ ТРАНСПОРТА Е.И. Павлова, Василий Константинович Новиков Книга 2016	

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической

библиотеки МИИТ.

2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

Информационно-справочные интернет-ресурсы:

<http://www.ecoindustry.ru/> - информационный портал журнала «Экология производства»

[http://www.rzd-expo.ru/innovation/environmental\\_protection/](http://www.rzd-expo.ru/innovation/environmental_protection/) - Инновационный дайджест.

Все самое интересное о железной дороге (Раздел «Охрана окружающей среды»).

<http://greenevolution.ru/> - Портал о проблемах человечества

<http://www.ecology-portal.ru/> - Экологический портал

<http://ecoportal.su/> - Экопортал. Вся экология.

<http://www.mosecom.ru/> - ГПБУ «Мосэкомониторинг»

<http://www.ecocommunity.ru/> - Есосом — всё об экологии

<http://sgi-rzd.ru/ecostrategy/> - Совет главных инженеров ОАО «РЖД».

Экологическая

стратегия.

[http://www.virtulab.net/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=41&I](http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=41&Itemid=101)

[temid=101](http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=41&Itemid=101) – Виртуальная лаборатория (раздел «Экология»)

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

Компьютер преподавателя должен быть обеспечен стандартными лицензионными

программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office

версии не ниже Microsoft Office 2007 (2013) и доступом к сети Интернет.

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

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная

аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Аудиторные компьютеры оснащаются лицензионным программным обеспечением,

обеспечивающим удовлетворительную скорость получения материалов из сети Интернет,

надежную демонстрацию видеоматериалов различных форматов.

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям

INTERNET и INTRANET.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры  
«Цифровые технологии управления  
транспортными процессами»

А.С. Братусь

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ХиИЭ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Ф.И. Сухов

Н.А. Андриянова