

**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 специалитета  
по специальности  
23.05.01 Наземные транспортно-технологические  
средства,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Основы математического моделирования**

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Форма обучения: Заочная

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: 168044  
Подписал: заведующий кафедрой Локтев Алексей Алексеевич  
Дата: 05.06.2024

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение студентами основных типов математических моделей и особенностей их применения.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование навыков по формулированию технических задач в виде, удобном для их решения математическими методами;

- формирование навыков математического исследования прикладных задач.

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

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

**ОПК-1** - Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;

**ОПК-2** - Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности ;

**ОПК-4** - Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов .

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

### **Знать:**

основные типы математических моделей и особенности их применения

### **Уметь:**

формулировать технические задачи в виде, удобном для их решения математическими методами

### **Владеть:**

навыками математического исследования прикладных задач

### 3. Объем дисциплины (модуля).

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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):	24	24
В том числе:		
Занятия лекционного типа	12	12
Занятия семинарского типа	12	12

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 192 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	Основные понятия и принципы математического моделирования Рассматриваемые вопросы: - моделирование, как метод научного познания; - понятие математической модели; - задача математического моделирования; - основные этапы математического моделирования.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	<p>Типы решаемых задач</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация математических моделей;</li> <li>- модели линейные или нелинейные, сосредоточенные или распределенные; - модели детерминированные или стохастические, статические или динамические; - модели дискретные или непрерывные, гипотетические модели, мысленный эксперимент; - универсальность моделей.</li> </ul>
3	<p>Простейшие математические модели</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модель Лотки-Вольтерра;</li> <li>- модель войны или сражения (модель Ланкастера);</li> <li>- принципы построения математических моделей: на основе фундаментальных законов природы, из вариационных принципов, по аналогии, иерархический подход, принцип суперпозиции;</li> <li>- общая схема принципа Гамильтона;</li> <li>- понятие натурального, математического и вычислительного эксперимента, их взаимосвязь.</li> </ul>
4	<p>Вычислительные алгоритмы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия теории приближенных вычислений и численных методов;</li> <li>- методы приближения функций;</li> <li>- аппроксимация, интерполирование и экстраполирование;</li> <li>- основные методы решения нелинейных и дифференциальных уравнений.</li> </ul>
5	<p>Математическое моделирование систем</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие системы;</li> <li>- принципы исследования сложных систем;</li> <li>- представление сложных объектов в виде систем;</li> <li>- элементы систем и виды связей между ними. Свойства сложных систем.</li> </ul>
6	<p>Математическое моделирование прикладных задач</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- построение прикладных математических моделей, их классификация;</li> <li>- оценка параметров систем по эмпирическим данным;</li> <li>- применение регрессионных моделей в прогнозировании.</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Исследование простейших математических моделей.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык исследования простейших математических моделей.</p>
2	<p>Экспертные оценки обработки данных.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык использования экспертных оценок обработки данных.</p>
3	<p>Моделирование динамических систем. Стохастические модели.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык моделирования динамических систем и использования стохастических моделей.</p>
4	<p>Приближенные вычисления и численные методы.</p> <p>В результате работы на практическом занятии студент получает навык приближенных вычислений и численных методов.</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
5	Количественные методы обработки экспертных данных. В результате работы на практическом занятии студент получает навык количественных методов обработки экспертных данных.
6	Моделирование случайного потока событий. В результате работы на практическом занятии студент получает навык моделирования случайного потока событий.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Информационные технологии в проектировании и производстве Л.И. Зильбербург, В.И. Молочник, Е.И. Яблочников Учебно-методическое издание СПб: Политехника , 2008	<a href="http://www.intuit.ru/department/itmngt/itmangt">http://www.intuit.ru/department/itmngt/itmangt</a>
2	Информационное моделирование зданий: опыт применения в реконструкции и реставрации Т. Козлова, В. Талапов, Л. Романова Статья из журнала САПР и графика , 2009	<a href="http://www.aoopmp.ru/seminars/17-12-2008-bims.html">http://www.aoopmp.ru/seminars/17-12-2008-bims.html</a>
3	Математическое моделирование технологических процессов и метод обратных задач в машиностроении А.Н. Тихонов, В.Д. Кальнер, В.Б. Гласко Однотомное издание Машиностроение , 1990	НТБ (фб.)
4	Статистическое моделирование и прогнозирование Г.М. Гамбаров, Н.М. Журавель, Ю.Г. Королев и др.; Под ред. А.Г. Гранберга Однотомное издание Финансы и статистика , 1990	НТБ (фб.)

#### 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/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

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

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.ru/>).

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Система автоматизированного проектирования Autocad.

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:

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

заведующий кафедрой, профессор,  
д.н. кафедры «Транспортное  
строительство»

А.А. Локтев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТС РОАТ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

А.А. Локтев

С.Н. Климов