

**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  
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и  
транспортных тоннелей,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Модели и методы инженерных расчетов**

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,  
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Строительство магистральных железных  
дорог

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: 1995  
Подписал: заведующий кафедрой Спиридонов Эрнст  
Серафимович  
Дата: 11.05.2022

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

Целями освоения учебной дисциплины является изучение студентами:

- процесса моделирования и моделей, применяемых в железнодорожном строительстве в области организации, технологии и управления;
- сущности процесса моделирования;
- существующих достижений в области моделирования;
- способов анализа существующих моделей для получения практически значимых в инженерной деятельности результатов.

В дисциплине излагаются современные способы решения задач по принятию обоснованных организационно-технологических и управленческих решений на основе обобщения отечественного и зарубежного опыта.

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

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

**ОПК-4** - Способен выполнять проектирование и расчёт транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов;

**ОПК-5** - Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы;

**ОПК-6** - Способен организовывать проведение мероприятий по обеспечению безопасности движения поездов, повышению эффективности использования материально-технических, топливно-энергетических, финансовых ресурсов, применению инструментов бережливого производства, соблюдению охраны труда и техники безопасности;

**ОПК-7** - Способен организовывать работу предприятий и его подразделений, направлять деятельность на развитие производства и материально-технической базы, внедрение новой техники на основе рационального и эффективного использования технических и материальных ресурсов; находить и принимать обоснованные управленческие решения на основе теоретических знаний по экономике и организации производства;

**ОПК-10** - Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности;

**ПК-5** - способен разрабатывать проекты строительства, реконструкции и ремонта транспортных объектов, осуществлять авторский надзор и экспертную оценку, в том числе свойств и качества объектов, организовывать взаимодействие между работниками проектных и строительных организаций;

**ПК-6** - способен принимать решения в области научно-исследовательских задач транспортного строительства, применяя нормативную базу, теоретические основы, опыт строительства и эксплуатации транспортных путей и сооружений;

**ПК-7** - Способен разрабатывать проекты, схемы технологических процессов, анализировать и планировать организационные решения по строительству транспортных объектов;

**ПК-10** - Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области проектирования.

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

**Знать:**

методы математического моделирования, используемые в технологическом и организационном проектировании строительства и реконструкции транспортных объектов.

**Уметь:**

выбрать из существующих пакетов прикладных программ, используемых в математическом моделировании, имеющих свои достоинства и недостатки, наилучшую, с точки зрения получения наиболее точных и полных конечных результатов моделирования.

**Владеть:**

методами обработки экспериментальных данных для предсказания поведения системы, либо для подтверждения правильности принятых организационно-технологических и управленческих решений.

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	Сем. №9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	68	68
В том числе:		
Занятия лекционного типа	34	34
Занятия семинарского типа	34	34

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	<p>Модельные исследования в современной науке и практике.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность научных исследований и моделирования в инженерных расчетах;</li> <li>- виды моделирования; предметное, физическое и знаковое моделирование;</li> <li>- математическое моделирование;</li> <li>- модели, применяемые при организации, планировании и управлении железнодорожным строительством.</li> </ul>
2	<p>Методы математического программирования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- метод линейного программирования;</li> <li>- транспортная задача;</li> <li>- открытая и закрытая транспортная задача.</li> <li>- методы формирования опорного плана поставок: метод «северо-западного» угла, метод наименьшей стоимости.</li> </ul>
3	<p>Статистические модели.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование однофакторной статистической модели; оценка точности модели;</li> <li>- аппроксимация статистических данных методом наименьших квадратов;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- формирование многофакторной статистической модели.
4	Сетевые модели и методы их расчета. Рассматриваемые вопросы: - способы построения и оптимизации сетевых моделей, используемые в инженерной практике. - методы расчета сетевых моделей, их достоинства и недостатки.
5	Графо-аналитические модели. Рассматриваемые вопросы: - линейные графики и их применение в железнодорожном строительстве; - задачи, решаемые с помощью линейных графиков; определение срока выполнения комплекса работ, выявление целесообразности совершенствования технологии отдельных работ; - связь между линейным и сетевым графиками.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Увязка неритмичного потока на матрице сроков и построение ленточного графика работ. В результате выполнения лабораторной работы студент, используя вычислительные возможности MS Excel, реализует процедуру определения ожиданий между работами на матрице сроков и выполняет их расчет. По результатам расчета студент строит ленточный график неритмичного потока с непрерывной работой бригад и определяет общий срок строительства группы объектов, даты начала и окончания работ на каждом объекте.
2	Оптимизация по срокам поточного строительства методом «ветвей и границ». В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык по формированию оптимальной (минимальный общий срок строительства) очередности сооружения однородных объектов поточным методом.
3	Оптимизация плана распределения грунта при возведении железнодорожного земляного полотна по критерию стоимости. В результате выполнения лабораторной работы студент, используя вычислительные возможности Mathcad, находит оптимальный план распределения грунта при возведении железнодорожного земляного полотна по критерию стоимости; определяет относительную погрешность между результатами первого приближения (начальный план) и окончательным вариантом (оптимальный план).
4	Формирование однофакторной статистической модели для исследования параметров проектирования железнодорожного строительства. В результате выполнения лабораторной работы студент отрабатывает умения по формированию на основе эмпирического материала статистической модели в виде однофакторной обобщающей зависимости, используя при этом графические и вычислительные возможности Mathcad.
5	Расчет климатических характеристик района строительства с применением графо-аналитической модели. В результате выполнения лабораторной работы студент, используя графические возможности Mathcad, получает навык по формированию графо-аналитической модели в виде графика температурных кривых; определяет по нему ряд временных показателей, производит расчет дат начала, окончания и продолжительности теплого периода года, осенней и весенней распутиц, используя при этом вычислительные возможности Mathcad.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
6	Защита лабораторных работ.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к лабораторным работам.
2	Работа с лекционным материалом.
3	Работа с литературой.
4	Самостоятельное изучение тем.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Автоматизированное решение задач организации и планирования железнодорожного строительства Симонов К.В., Полянский А.В. Учебное пособие М.: МГУПС (МИИТ), 2016	НТБ МИИТ
2	Совершенствование организации работ на основе сетевого моделирования Симонов К.В. Методические указания М.: МИИТ, 2014	НТБ МИИТ
3	Математическое моделирование в железнодорожном строительстве Симонов К.В. Методические указания М.: МИИТ, 2012	НТБ МИИТ
4	Математические модели и моделирование в железнодорожном строительстве Э.С. Спиридонов, Т.В. Шепитько, К.В. Симонов Книга 2003	

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

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

<http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».

<http://umczdt.ru/> - сайт Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте.

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

Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Офисный пакет приложений Microsoft Office; специализированная программа Mathcad.

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

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с необходимым программным обеспечением и подключением к сети интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 9 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  
«Проектирование и строительство  
железных дорог»

Симонов Константин  
Владимирович

## Лист согласования

Заведующий кафедрой ПСЖД  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Э.С. Спиридонов

М.Ф. Гуськова