

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: 26.05.2021

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, современные цифровые технологии, 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 с использованием современного цифрового оборудования ;

ПК-10 - Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области проектирования с использованием цифровых технологий 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"> - сущность научных исследований и моделирования в инженерных расчетах; - виды моделирования; предметное, физическое и знаковое моделирование; - математическое моделирование; - модели, применяемые при организации, планировании и управлении железнодорожным строительством. |
| 2 | <p>Методы математического программирования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - метод линейного программирования; - транспортная задача; - открытая и закрытая транспортная задача. |

| № п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание |
|-------|---|
| | - методы формирования опорного плана поставок: метод «северо-западного» угла, метод наименьшей стоимости. |
| 3 | Статистические модели. Рассматриваемые вопросы: - формирование однофакторной статистической модели; оценка точности модели; - аппроксимация статистических данных методом наименьших квадратов; - 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. |

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|-------|--|
| | 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. |
| 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