

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
23.05.05 Системы обеспечения движения поездов,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математическое моделирование систем и процессов

Специальность: 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

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: 904895
Подписал: заведующий кафедрой Миронов Борис Гурьевич
Дата: 03.04.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Математическое моделирование систем и процессов» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельного утверждаемого образовательного стандарта высшего образования (СУОС) и приобретение ими:

- знаний основ математического моделирования систем и процессов, необходимого для решения как теоретических, так и практических задач;
- умений сформулировать задачи по специальности на математическом языке;
- 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 решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;

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

ПК-61 - Способен проводить, в том числе на основе использования информационно-компьютерных технологий, исследования влияющих факторов, технических систем и технологических процессов в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов системы обеспечения движения поездов;

ПК-62 - Способен анализировать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта телекоммуникационных систем и сетей железно-дорожного транспорта как объект управления.

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

Знать:

основные понятия математического аппарата исследования функций, теорем теории вероятностей и математической статистики

Уметь:

анализировать технико-экономические задачи и процессы с

применением математических методов

Владеть:

осуществлять сбор, анализ и обработку данных (методами теории вероятностей и математической статистики), необходимых для решения профессиональных задач; самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ

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 | Сем. №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 | <p>Раздел 1. Системный подход и системный анализ</p> <p>1.1. Понятие системы. Принципы исследования сложных систем. Представление сложных объектов в виде систем. Элементы систем и виды связей между ними. Свойства сложных систем: целенаправленность, целостность, необходимость управления, саморегулирование, самоорганизация.</p> <p>1.2. Основные принципы системного подхода. Исследование объектов как систем определенной природы: механизмы, обеспечение их целостности и наличие системных свойств.</p> <p>1.3. Системный анализ – методология решения проблем, основанная на структуризации систем и количественном сравнении альтернатив.</p> <p>1.4. Выбор критериев функционирования систем. Построение дерева целей. Системные и локальные приоритеты целей.</p> <p>1.5. Экспертные оценки и количественные методы обработки экспертных данных. Методы оценки согласованности экспертов.</p> <p>1.6. Применение методов групповой экспертизы при структуризации дерева целей (проблем) и определение оценок относительной важности подцелей (подпроблем).</p> |
| 2 | <p>Раздел 2. Основные принципы построения и анализа математических моделей систем и процессов</p> <p>2.1. Понятие математической модели. Основные принципы и этапы моделирования: системный анализ объекта, построение модели, изучение модели, анализ модели, использование модели для выявления свойств объекта.</p> <p>2.2. Понятие натурального, математического и вычислительного эксперимента, их взаимосвязь.</p> <p>2.3. Вычислительные алгоритмы. Основные понятия теории приближенных вычислений и численных методов.</p> <p>2.4. Методы приближения функций. Аппроксимация, интерполирование и экстраполирование.</p> <p>2.5. Основные методы решения нелинейных и дифференциальных уравнений (систем уравнений). Реализация численных методов на ЭВМ (основные понятия).</p> |
| 3 | <p>Раздел 3. Основы анализа и планирования эксперимента</p> <p>3.1. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>3.2. Выборочный метод и проверка статистических гипотез.</p> <p>3.3. Регрессионный и корреляционный анализ, основы факторного анализа.</p> <p>3.4. Методы планирования эксперимента.</p> <p>3.5. Использование ЭВМ в процессе планирования и анализа результатов эксперимента.</p> |
| 4 | <p>Раздел 4. Математическое моделирование прикладных задач</p> <p>4.1. Построение прикладных математических моделей, их классификация.</p> <p>4.2. Оценка параметров систем по эмпирическим данным.</p> <p>4.3. Применение регрессионных моделей в прогнозировании.</p> <p>4.4. Моделирование динамических систем.</p> <p>4.5. Моделирование случайного потока событий. Характеристика методов математического программирования.</p> <p>4.6. Моделирование дискретных процессов. Применение пакетов прикладных программ для реализации математических моделей на ЭВМ.</p> |

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание |
|-------|--|
| 1 | Раздел 1. Системный подход и системный анализ Основные принципы системного подхода |
| 2 | Раздел 2. Основные принципы построения и анализа математических моделей систем и процессов Вычислительные алгоритмы. Основные понятия теории приближенных вычислений и численных методов. |
| 3 | Раздел 3. Основы анализа и планирования эксперимента Использование ЭВМ в процессе планирования и анализа результатов эксперимента. |
| 4 | Раздел 4. Математическое моделирование прикладных задач Применение пакетов прикладных программ для реализации математических моделей на ЭВМ. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|---|
| 1 | Изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом 1 "Системный подход и системный анализ " ; решение типовых задач [1,С.. 11--58], [2, стр.11-92],[3,стр.6-25],[5,С.. 101--125], [6, с. 5 - 65] |
| 2 | Изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом 2 "Основные принципы построения и анализа математических моделей систем и процессов" ; решение типовых задач [1,С.. 58-93, 270--312], [2, стр.92-142],[3,стр.6-65],[4, стр. 62-73],[5,С.. 6--20] |
| 3 | Изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом 3 "Основы анализа и планирования эксперимента" ; решение типовых задач [1,С.. 11--58], [2, стр.11-92],[3,стр.6-25],[4, с. 161 - 172], [5,С.. 101--125], [6, с. 5 - 65] |
| 4 | Изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом 4 "Математическое моделирование прикладных задач" ; решение типовых задач [1,С.. 11--58], [2, стр.11-92],[3,стр.6-25],[4, с. 161 - 172], [5,С.. 101--125], [6, с. 5 - 65] |
| 5 | Подготовка к промежуточной аттестации. |

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

| № п/п | Библиографическое описание | Место доступа |
|-------|---|---------------|
| 1 | Математическое моделирование систем и процессов: учебно-методическое пособие под ред. Карпухина В.Б. Книга М.: МГУПС, - 168 с. , 2014 | ЭБС РОАТ |
| 2 | Применение пакета Matha: Практикум Берков Н.А. Книга М.: МГИУ, 187 с. , 2009 | ЭБС "АЙБУКС" |
| 1 | Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры | |

| | | |
|---|--|-----------------|
| | А.А.Самарский, Н.П.Михайлов Книга М.: ФИЗМАТЛИТ , 2005 | Библиотека РОАТ |
| 2 | Системный анализ: учебник А.В. Антонов Книга М.: Высшая школа, - 453 с. , 2006 | Библиотека РОАТ |
| 3 | Математическое моделирование технических систем. В.П. Тарасик Книга Минск: Новое знание , 2013 | ЭБС "Лань" |

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

1. Официальный сайт РУТ (МИИТ) – <http://miit.ru/>
2. Электронно-библиотечная система РОАТ - <http://biblioteka.rgotups.ru>
3. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - <http://library.miit.ru/>
4. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «BOOK.RU» - <http://www.book.ru/>
8. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <http://www.znanium.com/>
9. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - <http://www.biblio-online.ru/>

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

Программное обеспечение позволяет выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы размещены на сайте академии: <https://www.miit.ru/>.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

- для самостоятельной работы: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше, Microsoft Office 2003 и выше.

Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

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

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций и практических занятий: рабочее место студента со стулом, столом, рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.

- для выполнения текущего контроля успеваемости: рабочее место студента со стулом, столом, рабочее место преподавателя со стулом, столом.

- для проведения информационно - коммуникационных-интерактивных занятий (представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов) требуется мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран.

- для организации самостоятельной работы :рабочее место студента со стулом, столом, доступ в интернет.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции);

- для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти;

- для студента: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или

аналог) и выше, от 1 Гб свободной оперативной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходящего потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1.5 мбит/сек входящего потока.

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 «Высшая математика и
естественные науки»

Б.Г. Миронов

Согласовано:

Заведующий кафедрой СУТИ РОАТ

А.В. Горелик

Заведующий кафедрой ВМЕН РОАТ

Б.Г. Миронов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.Н. Климов