

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
специализированного высшего образования
по направлению подготовки
08.04.01 Строительство,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория вычислений и системный анализ

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Информационное моделирование объектов
транспортной инфраструктуры

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: 29631
Подписал: заведующий кафедрой Черкасов Александр
Михайлович
Дата: 17.07.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Теория вычислений и системный анализ» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельного утверждаемого образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по специальности 08.04.01 "Строительство (Информационное моделирование объектов транспортной инфраструктуры)" и приобретение ими:

- знаний основ построения вычислительных алгоритмов для исследования математических моделей технических объектов и систем;
- умений применять численные методы в рамках построения математических моделей различных систем;
- навыков применения современного численного инструментария для решения прикладных задач и построения вычислительных алгоритмов для прогнозирования реальных технологических процессов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-3 - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;

ПК-5 - Способен вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования .

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

Знать:

- основные принципы построения вычислительных алгоритмов для исследования математических моделей технических объектов и систем в рамках математического моделирования.

Уметь:

- применять численные методы в рамках построения математических моделей различных систем.

Владеть:

- навыками применения современного численного инструментария для решения прикладных задач и построения вычислительных алгоритмов для

прогнозирования реальных технологических процессов в рамках математического моделирования и исследования прикладных задач.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 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):	14	14
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	6	6

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 58 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	Численные методы и их применение в исследовательских проектах.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: - теория погрешностей; - абсолютная и относительная погрешность; - прямая и обратная задачи вычислительной погрешности; - вычислительная погрешность для дифференцируемой функции; - метод границ аргументов для дифференцируемой функции.
2	Численные методы решения линейных и нелинейных уравнений, дифференциальных уравнений. Рассматриваемые вопросы: - приближенное решение уравнений и поиска экстремума: метод перебора, метод половинного деления, метод хорд, метод Ньютона; - вычисление площади криволинейной трапеции; - приближенное вычисление кратных интегралов; - численные методы вычисления двойного интеграла; - решение краевых задач для обыкновенных дифференцированных уравнений и систем: метод стрельбы, метод сеток, метод коллокации; - численное решение уравнений в частных производных.
3	Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей, примеры решения практических задач. Рассматриваемые вопросы: - аппроксимация. Постановка задачи. Аппроксимация элементарными функциями. Метод наименьших квадратов; - интерполяция. Постановка задачи. Интерполяционный многочлен в форме Лагранжа. Погрешность интерполяционного многочлена Лагранжа. Разделенные разности и интерполяционный многочлен в форме Ньютона; - интерполяция с кратными узлами. Разделенные разности с кратными узлами. Интерполяционный многочлен Эрмита; - метод конечных элементов. Дискретизация области и нумерация углов; - местная система координат. Объединение элементов в ансамбль.
4	Дискретные функции. Рассматриваемые вопросы: - дискретные функции и способы их задания; - булевы функции; - преобразование Фурье; - матричный подход к представлению булевых функций; - фильтрация: задачи усреднения и сглаживания.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Численные методы решения линейных и нелинейных уравнений, дифференциальных уравнений. Рассматриваемые вопросы: - приближенное решение уравнений и поиска экстремума; - вычисление площади криволинейной трапеции; - приближенное вычисление кратных интегралов; - вычисление двойного интеграла.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
2	Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Рассматриваемые вопросы: - аппроксимация. Аппроксимация элементарными функциями; - метод наименьших квадратов; - интерполяция.
3	Метод конечных элементов. Дискретизация области и нумерация углов. Рассматриваемые вопросы: - местная система координат; - объединение элементов в ансамбль.
4	Дискретные функции. Булевы функции. Рассматриваемые вопросы: - фильтрация: задачи усреднения и сглаживания.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Теория погрешностей - самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю.
2	Численные методы решения линейных и нелинейных уравнений, дифференциальных уравнений - самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю.
3	Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей - самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю.
4	Дискретные функции - самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа со справочной и специальной литературой; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение типовых задач; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Математическое программирование: Информационные технологии оптимальных решений Л.С. Костевич Однотомное издание Новое знание , 2003	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
2	Дискретная математика А.Д. Плотников Однотомное издание Новое знание , 2008	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
3	Задачи и упражнения по теории вероятностей Е. С. Вентцель, Л.А. Овчаров Книга Издательский центр "Академия" , 2005	ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ); ИТБ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ)

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

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>);

Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам;

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – [http://e.lanbook.com /](http://e.lanbook.com/);

Электронно-библиотечная система ibooks.ru – [http://ibooks.ru /](http://ibooks.ru/);

Электронно-библиотечная система «УМЦ» – <http://www.umczt.ru/>;

Электронно-библиотечная система «Intermedia» – [http://www .intermediapublishing.ru/](http://www.intermediapublishing.ru/);

Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>;

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <http://www.znanium.com/>

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

Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение MathCad, а также программные продукты общего применения.

Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации

презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.

Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

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

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой интерактивной доской;

3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET.

Для проведения практических занятий требуется:

Компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями - Pentium 4, ОЗУ 4 Гб, HDD 100 Гб, USB 2.0.

Для проведения занятий с использованием дистанционных образовательных технологий требуется:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции). Для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти.

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:

начальник отдела

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЗИС

Председатель учебно-методической
комиссии

А.В. Семочкин

Е.А. Козловцева

А.М. Черкасов

С.Н. Климов