

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.05.2026 10:30:06
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

27.04.05 ИННОВАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВОМ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Информационные технологии в математическом моделировании» входит в программу магистратуры «Цифровая трансформация в управлении производством» по направлению 27.04.05 «Инноватика» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 3 разделов и 9 тем и направлена на изучение информационных технологий в математическом моделировании

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области информационных технологий в математическом моделировании, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Информационные технологии в математическом моделировании» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	ОПК-1.1 Анализирует задачи управления в технических системах, выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;; ОПК-1.2 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.;
ОПК-4	Способен разрабатывать критерии оценки систем управления в области инновационной деятельности на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности	ОПК-4.1 Формулирует критерии оценки эффективности управления инновационной деятельностью;; ОПК-4.2 Демонстрирует знание математических методов, необходимых для принятия управленческих решений.;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Информационные технологии в математическом моделировании» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Информационные технологии в математическом моделировании».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук		
ОПК-4	Способен разрабатывать критерии оценки систем управления в области инновационной деятельности на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности		Организационно-управленческая практика (учебная);

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Информационные технологии в математическом моделировании» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			1
Контактная работа, ак.ч.	34		34
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		17
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	47		47
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

Общая трудоемкость дисциплины «Информационные технологии в математическом моделировании» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			1
Контактная работа, ак.ч.	12		12
Лекции (ЛК)	4		4
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	8		8
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	92		92
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	4		4
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Теоретические основы и инструментальный математического моделирования Понятийный аппарат, этапы построения моделей, классификация и программные средства.	1.1	Основы математического моделирования и информационные технологии	Вводятся определения математической модели, компьютерного моделирования и их роль в научно-технических исследованиях. Рассматриваются этапы моделирования: постановка задачи, формализация, выбор метода, реализация, анализ результатов и верификация, а также место информационных технологий на каждом этапе.	ЛК, СЗ
		1.2	Классификация моделей и вычислительных методов	Анализируются типы моделей: аналитические и имитационные, детерминированные и стохастические, непрерывные и дискретные, статические и динамические. Рассматриваются основные вычислительные методы: численное решение обыкновенных и дифференциальных уравнений в частных производных, методы оптимизации, статистические алгоритмы и методы машинного обучения.	ЛК, СЗ
		1.3	Программные средства и среда реализации моделей	Изучаются современные пакеты и языки программирования для математического моделирования: MATLAB/Simulink, Python (NumPy, SciPy, SymPy), Julia, R, а также специализированные среды (COMSOL, Ansys). Рассматриваются принципы выбора инструментария в зависимости от класса задачи, требований к производительности и масштабируемости.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Численные методы и алгоритмы компьютерного моделирования Аппроксимация, численное интегрирование, решение дифференциальных уравнений и оптимизация.	2.1	Аппроксимация функций и численное интегрирование	Осваиваются методы интерполяции (Лагранж, Ньютон, сплайны) и аппроксимации (метод наименьших квадратов) для построения эмпирических зависимостей. Рассматриваются численные методы вычисления определённых интегралов (прямоугольников, трапеций, Симпсона, Гаусса) и их программная реализация с контролем точности.	ЛК, СЗ
		2.2	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Изучаются методы решения задачи Коши и краевых задач: одношаговые (Эйлера, Рунге-Кутты) и многошаговые (Адамса, Гира). Рассматриваются вопросы устойчивости, сходимости и выбора шага интегрирования, а также применение программных решателей (ode45 в MATLAB, solve_ivp в SciPy) для жёстких и нежёстких систем.	ЛК, СЗ
		2.3	Методы решения уравнений в частных производных	Анализируются разностные методы (конечных разностей) для уравнений параболического, гиперболического и	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				эллиптического типов. Рассматриваются методы конечных элементов (МКЭ) и конечных объёмов (МКО) для задач в сложных геометриях, а также программные реализации (FEniCS, FreeFem++, OpenFOAM) и принципы построения сеток.	
Раздел 3	Прикладные информационные технологии в моделировании сложных систем Имитационное моделирование, распределённые вычисления, визуализация и валидация.	3.1	Имитационное и агентное моделирование	Изучаются методы имитационного моделирования (дискретно-событийное, системная динамика) с использованием сред AnyLogic, Simulink, GPSS. Рассматривается агентное моделирование как инструмент исследования сложных систем с гетерогенными активными элементами (транспортные потоки, социо-экономические процессы) и программные платформы (NetLogo, Repast, MASON).	ЛК, СЗ
		3.2	Высокопроизводительные и распределённые вычисления в моделировании	Рассматриваются технологии параллельных вычислений (OpenMP, MPI, CUDA) для ускорения ресурсоёмких расчётов. Анализируются облачные платформы (Google Colab, AWS, Azure) и распределённые вычислительные фреймворки (Spark, Dask) для обработки больших объёмов данных и многопараметрического моделирования.	ЛК, СЗ
		3.3	Визуализация, верификация и интерпретация результатов	Изучаются методы визуализации скалярных и векторных полей (Matplotlib, Plotly, ParaView), анимации динамических процессов и построения интерактивных панелей (Jupyter Notebooks, Dash). Рассматриваются процедуры верификации (сравнение с аналитическим решением), валидации (сравнение с экспериментом) и оценки неопределённостей результатов моделирования.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. мГубарь Ю. В. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / Ю. В. Губарь. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — ISBN 978-5-4497-0865-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/113167.html> (дата обращения: 11.04.2026).

2. Лялин В. Е. Математическое моделирование и информационные технологии в экономике предприятия : учебное пособие для вузов / В. Е. Лялин, А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. — 2-е изд. — Москва : ТНТ, 2020. — ISBN 978-5-94178-531-7. — Текст : непосредственный.

3. Фомина В. В. Прикладная математика : учебное пособие / В. В. Фомина. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2024. — ISBN 978-5-9961-3120-4. — Текст : непосредственный.

Дополнительная литература:

1. Троицкая Е. А. Информационные технологии в математическом моделировании социально-экономических процессов : учебное пособие / Е. А. Троицкая, Л. А. Артюшина. — Владимир : Владимирский государственный университет, 2025. — Текст : электронный.

2. Зализняк В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для

вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Юрайт, 2022. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10225-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492021> (дата обращения: 11.04.2026).

3. Январев И. А. Математическое моделирование и информационные технологии при проектировании : учебное пособие / И. А. Январев. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-020170-2. — Текст : электронный // Znanium.com : [сайт]. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/2210754> (дата обращения: 11.04.2026).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Информационные технологии в математическом моделировании».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры механики и
процессов управления

Должность, БУП

Ковалева Екатерина
Александровна

Фамилия И.О.

Подпись

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
механики и процессов
управления

Должность БУП

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.

Подпись

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
механики и процессов
управления

Должность, БУП

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.

Подпись