



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИВиС
И.Ю. Мезин

30.01.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Научная специальность
01.01.01. Вычислительная математика

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естественных и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОТ (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики
17.01.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой  Ю.А. Извokon

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИИИС
30.01.2023 г. протокол № 5

Председатель  И.О. Мезгин

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ПММИ, д-р физ.-мат. наук
Кадченко

 С.И.

Рецензент:

доцент кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук

Долгушин

 Д.М.

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

1 Цели освоения дисциплины(модуля)

Подготовка студентов по курсу «Математическое моделирование» в соответствии с требованиями ФГОСВО по направлению подготовки 1.2.2. « Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» программы аспирантуры. Данный курс направлен на формирование математических методов, алгоритмов, приобретение практических навыков разработки математических моделей физических и

2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины(модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины(модуля) «Математическое моделирование» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

КНС-1	Способен разрабатывать алгоритмы численного решения задач алгебры, анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, математической физики, теории вероятностей и статистики, типичных для приложений математики к различным областям науки и техники

3. Структура, объём содержания дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 42 акад. часов;
- аудиторная – 42 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 30 акад. часов;

Форма аттестации – зачет

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Аудиторная Контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (акад. часа)	Форма текущего контроля успеваемости и Промежуточной аттестации
		Лек.	практ. зан.		
1. Математическое моделирование в фармакокинетике					
1.1 Однокамерные модели	1	6	5	8	Устный опрос, Проверка домашнего задания
1.2 Двухкамерные модели	2	5	5	7	Устный опрос, Проверка домашнего задания
1.3 Оптимальное дозирование и теория управления. Нелинейная кинетика.		5	5	8	Устный опрос, Проверка домашнего задания
1.4 Логистические математические модели		5	6	7	Устный опрос, Проверка домашнего задания
Итого по разделу	21		21	30	
Итого по разделу		21	21	300	
Итого за семестр		21	21	30	зачёт
Итого по дисциплине		21	21	30	зачет

4 Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

Представлены в приложении 1.

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины(модуля)

а) Основная литература:

Зализняк, В.Е. Введение в математическое моделирование: учебное пособие для вузов/ В.Е. Зализняк, О.А. Золотов.—Москва: Издательство Юрайт, 2020.—133с.—(Высшее образование).—ISBN978-5-534-12249-7.—Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт].—URL:<https://urait.ru/bcode/447100>(дата обращения:24.02.2023).

Лобанов, А.И. Математическое моделирование нелинейных процессов :учебник для вузов/А.И.Лобанов, И.Б.Петров.—Москва: Издательство Юрайт,2020.—255с.—(Высшее образование).—ISBN978-5-9916-8897-0.—Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт].—URL:<https://urait.ru/bcode/452200>(дата обращения :24.02.2023).

б)Дополнительная литература:

Кафаров, В.В. Математическое моделирование основных процессов химических производств: учебное пособие для вузов/В.В.Кафаров,М.Б.Глебов.—2-еизд.,перераб.идоп.—Москва:ИздательствоЮрайт,2020.—403с.—(Высшееобразование).—ISBN978-5-534-07524-3.—Текст: электронный // ЭБСЮрайт[сайт].—URL:<https://urait.ru/bcode/455050>(дата обращения:24.02.2023).

Ризниченко, Г.Ю. Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии: учебное пособие для вузов/Г.Ю. Ризниченко.—2-еизд., перераб.и доп.—Москва: Издательство Юрайт,2020.—181с.—(Высшее образование).—ISBN978-5-534-07037-8.—Текст: электронный// ЭБС Юрайт [сайт].—URL:<https://urait.ru/bcode/451558> (дата обращения: 24.02.2023).

Нефтегазовые технологии: физико-математическое моделирование течений: учебное пособие для вузов/А.Б.Шабаров[идр.]; под редакцией А.Б. Шабарова.—Москва: Издательство Юрайт, 2020.—215с.— (Высшее образование).—ISBN978-5-534-03665-7.—Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт].—URL:<https://urait.ru/bcode/453520> (дата обращения: 24.02.2023).

Арнольд, В.И. Мягкие и жесткие математические модели/В.И.Арнольд.-М.:МЦНМО.-2008.-32с.

Тарасевич, Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование/ Ю.Ю. Тарасевич.-М.:УРСС.-2004,-152с.

Ашихмен, В.Н. Введение в математическое моделирование: Учебное пособие /В.Н.Ашихмен, М.Б.Гитман,И.Э.Келлеридр.;Подред.П.В.Трусова.-М.:Университетская книга,Догос.-2007.-440с.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
-----------------	------------	------------------------

7Zip	Свободно распространяемо	бессрочно
MSOffice2007Professional	№135от17.09.2007	бессрочно
Maple14ClassroomLicense	К-113-11от11.04.2011	бессрочно
AtomEditor	Свободно распространяемо	бессрочно
JetBrainsPyCharmCommunity Edition	Свободно распространяемое ПО	бессрочно
MSVisualStudioCode	Свободно распространяемо	бессрочно
FARManager	Свободно распространяемо	бессрочно
БраузерYandex	Свободно распространяемо	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google(GoogleScholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	http://zbmath.org/
Международная база научных материалов в области физических науки и нжиниринга	http://materials.springer.com/
Международная база полнотекстовых журналов SpringerJournals	http://link.springer.com/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Информационная система-Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Национальная информационно-аналитическая система-Российский индекс научного цитирования(РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

Приложение 1

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

Формируемые компетенции	Оценочные средства
<p>КНС-1: Способен разрабатывать алгоритмы численного решения задач алгебры, анализа, дифференциальных и интегральных уравнений, математической физики, теории вероятностей и статистики, типичных для приложений математики к различным областям науки и техники</p>	<p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none">1. Основные понятия о модели и моделировании. Разновидности моделирования. Математическое моделирование. Основные этапы математического моделирования.2. Математическое моделирование. Основные этапы математического моделирования. Научное программирование. Процесс численного моделирования.3. Deskриптивные модели. Модели физических процессов. Простейшие модели механических систем.4. Модель движения реактивного снаряда.5. Решение задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядка методом Рунге-Кутты.6. Применение полного дифференциала для приближённых вычислений и определения погрешности вычислений.7. Метод Гаусса для решения системы линейных алгебраических.8. Понятие «Жестких» и «мягких» математических моделей. Примеры.9. «Жесткие» модели как путь к ошибочным предсказаниям.10. Модель сражения двух армий. <p>Практические задания</p> <p>Написать программы, в среде пакета Maple, позволяющие вычислительно моделировать следующие задачи</p> <ol style="list-style-type: none">1. Математическая модель движения реактивного снаряда.2. Математическая модель сражения двух армий.3. Математическая логистическая модель роста населения <p>Вопросы к зачету</p> <ol style="list-style-type: none">1. Логистическая модель роста населения.2. Математическая модель эксплуатации рыбных ресурсов.3. Математическая модель типа «хищник» -

«жертва». Примеры.

4. Математическая модель многоступенчатого управления.
5. Фазовая плоскость и фазовые траектории.
6. Неустойчивое равновесие.
7. Классификация типов особых точек простейших автономных систем.
8. Затухающие и незатухающие колебательные процессы в химии.
9. Понятие предельных циклов систем с изолированными траекториями.
10. Классификация предельных циклов.
11. Автоколебания систем.

Практические задания

Написать программы, в среде пакета Maple, позволяющие вычислительно моделировать следующие задачи

1. Математическая модель эксплуатации рыбных ресурсов.
2. Математическая модель типа «хищник» - «жертва». Примеры.