

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 16.06.2025 13:33:28
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования

Ханты-Мансийского автономного округа-Югры

"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

МОДУЛЬ ДИСЦИПЛИН ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Основы математического моделирования рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладной математики**

Учебный план b010302-ПМ-25-4.plx
Направление 01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА
Направленность (профиль): Прикладная математика и информатика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324
в том числе:
аудиторные занятия 96
самостоятельная работа 192
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 8
зачеты 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
Неделя	17 2/6		9 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	16	16	48	48
Практические	32	32	16	16	48	48
Итого ауд.	64	64	32	32	96	96
Контактная работа	64	64	32	32	96	96
Сам. работа	116	116	76	76	192	192
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	180	180	144	144	324	324

Программу составил(и):

к. ф.-м. н., Доцент, Дубовик А.О.

Рабочая программа дисциплины

Основы математического моделирования

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

Направление 01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль): Прикладная математика и информатика

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Прикладной математики

Зав. кафедрой к. ф.-м. н., доцент Гореликов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся знаний основ теории, методов и приложений математического моделирования. Формирование у обучающихся способности осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. Формирование у обучающихся способности осуществлять проведение научно-исследовательских разработок в области математического моделирования и оформлять результаты исследований.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Вариационное исчисление и интегральные уравнения
2.1.2	Вычислительная гидродинамика и теплообмен
2.1.3	Уравнения математической физики
2.1.4	Функциональный анализ
2.1.5	Численные методы
2.1.6	Тензорное исчисление
2.1.7	Математический анализ
2.1.8	Дискретная математика
2.1.9	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.10	Алгоритмы и методы программирования
2.1.11	Комплексный анализ
2.1.12	Дифференциальные уравнения
2.1.13	Методы оптимизации
2.1.14	Программирование на СИ
2.1.15	Алгебра и геометрия
2.1.16	Основы программирования
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.3	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-2.1: Понимает и анализирует цели и задачи научно-исследовательских разработок****ПК-2.2: Проводит научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы проекта****ПК-2.3: Составляет отчеты по результатам исследований и разработок и оценивает полученные результаты****ПК-1.1: Собирает и обрабатывает научно-техническую информацию с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий****ПК-1.2: Анализирует и обобщает результаты и опыт передовых исследований в соответствующей области знаний**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия, основы теории, методы и приложения математического моделирования; основные методы построения математических моделей; основные этапы научно-исследовательской работы по математическому моделированию.
3.2	Уметь:
3.2.1	сбирать и обрабатывать научно-техническую информацию с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий;
3.2.2	анализировать и обобщать результаты и опыт передовых исследований в области математического моделирования;
3.2.3	понимать и анализировать цели и задачи научно-исследовательской работы, проводить научно-исследовательские разработки по отдельным разделам темы проекта, для выполнения которых требуется применение методов математического моделирования;
3.2.4	составлять отчеты по результатам исследований и разработок, оценивать полученные результаты.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия математического моделирования					

1.1	Определение и назначение моделирования. Актуальность математического моделирования для современных научных исследований. Классификация моделей. Схема модель-алгоритм-программа. Основные этапы построения математических моделей. Математическая постановка задачи моделирования. Получение моделей из фундаментальных законов природы и законов сохранения. Вариационные принципы как основа построения моделей. Универсальность математических моделей. Нелинейные модели. Исследование математических моделей. Применение численных методов и реализация математических моделей в виде прикладного программного обеспечения. Вычислительный эксперимент. Адекватность модели. Цели и задачи, предмет и объект научного исследования. Классификация научных исследований. Основные научные направления, требования к теме исследования. Выбор темы научного исследования. Выбор объектов исследования. Основные этапы научно-исследовательской работы. Анализ и систематизации данных в различных источниках научно-технической информации. Организация работы с научной литературой. Поиск и анализ данных в научной литературе. Анализ и систематизация собранных материалов. Выбор и обоснование методов исследования. Выполнение теоретического исследования. Метод математического моделирования. Вычислительный эксперимент. Анализ и систематизация результатов вычислительного эксперимента. Средства научной визуализации. Оформление результатов исследования. Основные этапы научно-исследовательской работы по математическому моделированию. /Лек/	7	20	ПК-1.2 ПК-2.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
-----	---	---	----	---------------	---------------------------------------	--

1.2	Определение и назначение моделирования. Актуальность математического моделирования для современных научных исследований. Классификация моделей. Схема модель-алгоритм-программа. Основные этапы построения математических моделей. Математическая постановка задачи моделирования. Получение моделей из фундаментальных законов природы и законов сохранения. Вариационные принципы как основа построения моделей. Универсальность математических моделей. Нелинейные модели. Исследование математических моделей. Применение численных методов и реализация математических моделей в виде прикладного программного обеспечения. Вычислительный эксперимент. Адекватность модели. Цели и задачи, предмет и объект научного исследования. Классификация научных исследований. Основные научные направления, требования к теме исследования. Выбор темы научного исследования. Выбор объектов исследования. Основные этапы научно-исследовательской работы. Анализ и систематизации данных в различных источниках научно-технической информации. Организация работы с научной литературой. Поиск и анализ данных в научной литературе. Анализ и систематизация собранных материалов. Выбор и обоснование методов исследования. Выполнение теоретического исследования. Метод математического моделирования. Вычислительный эксперимент. Анализ и систематизация результатов вычислительного эксперимента. Средства научной визуализации. Оформление результатов исследования. Основные этапы научно-исследовательской работы по математическому моделированию. /Пр/	7	20	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
-----	--	---	----	------------------------------------	---------------------------------	--

1.3	Определение и назначение моделирования. Актуальность математического моделирования для современных научных исследований. Классификация моделей. Схема модель-алгоритм-программа. Основные этапы построения математических моделей. Математическая постановка задачи моделирования. Получение моделей из фундаментальных законов природы и законов сохранения. Вариационные принципы как основа построения моделей. Универсальность математических моделей. Нелинейные модели. Исследование математических моделей. Применение численных методов и реализация математических моделей в виде прикладного программного обеспечения. Вычислительный эксперимент. Адекватность модели. Цели и задачи, предмет и объект научного исследования. Классификация научных исследований. Основные научные направления, требования к теме исследования. Выбор темы научного исследования. Выбор объектов исследования. Основные этапы научно-исследовательской работы. Анализ и систематизации данных в различных источниках научно-технической информации. Организация работы с научной литературой. Поиск и анализ данных в научной литературе. Анализ и систематизация собранных материалов. Выбор и обоснование методов исследования. Выполнение теоретического исследования. Метод математического моделирования. Вычислительный эксперимент. Анализ и систематизация результатов вычислительного эксперимента. Средства научной визуализации. Оформление результатов исследования. Основные этапы научно-исследовательской работы по математическому моделированию. /Ср/	7	60	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Применение математического моделирования к исследованию различных прикладных задач					
2.1	Применение математического моделирования к исследованию различных прикладных задач. Применение метода дифференциала. Математические модели для решения оптимизационных задач, задач линейного программирования. Типовые алгоритмы их решение. Применение численных методов и реализация математических моделей в виде прикладного программного обеспечения. /Лек/	7	12	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	

2.2	Применение математического моделирования к исследованию различных прикладных задач. Применение метода дифференциала. Математические модели для решения оптимизационных задач, задач линейного программирования. Типовые алгоритмы их решение. Применение численных методов и реализация математических моделей в виде прикладного программного обеспечения. /Пр/	7	12	ПК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.3	Применение математического моделирования к исследованию различных прикладных задач. Применение метода дифференциала. Математические модели для решения оптимизационных задач, задач линейного программирования. Типовые алгоритмы их решение. Применение численных методов и реализация математических моделей в виде прикладного программного обеспечения. /Ср/	7	56		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.4	/Контр.раб./	7	0	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.5	/Зачёт/	7	0	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 3. Математическое моделирование в экономике					
3.1	Математическое моделирование в экономике. Организация рекламной кампании. Взаимозачет долгов предприятий. Модель равновесия рыночной экономики. Макромодель экономического роста. Применение методологии математического моделирования при решении экономических задач. Математические модели, приводящие к исследованию графов. Типовые алгоритмы и их реализация в виде программного кода. /Лек/	8	16	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.2	Математическое моделирование в экономике. Организация рекламной кампании. Взаимозачет долгов предприятий. Модель равновесия рыночной экономики. Макромодель экономического роста. Применение методологии математического моделирования при решении экономических задач. Математические модели, приводящие к исследованию графов. Типовые алгоритмы и их реализация в виде программного кода. /Пр/	8	16	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	

3.3	Математическое моделирование в экономике. Организация рекламной кампании. Взаимозачет долгов предприятий. Модель равновесия рыночной экономики. Макромодель экономического роста. Применение методологии математического моделирования при решении экономических задач. Математические модели, приводящие к исследованию графов. Типовые алгоритмы и их реализация в виде программного кода. /Ср/	8	76	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.4	/Контр.раб./	8	0	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.5	/Экзамен/	8	36	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Самарский А. А., Михайлов А. П.	Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005, электронный ресурс	1
Л1.2	Ахмадиев, Ф. Г., Гильфанов, Р. М.	Математическое моделирование и методы оптимизации: учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Нагаева И. А., Кузнецов И. А.	Основы математического моделирования и численные методы: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2024, электронный ресурс	1
Л2.2	Лобанов А. И., Петров И. Б.	Математическое моделирование нелинейных процессов: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2025, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Галкин В. А., Дубовик А. О.	Математическое моделирование. Введение: учебное пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2023, электронный ресурс	1
ЛЗ.2	Галкин В. А., Дубовик А. О.	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем: учебное пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2023, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Журнал "Вычислительные методы и программирование" научное электронное периодическое издание, http://num-meth.srcc.msu.ru/
Э2	ARXIV - крупнейший бесплатный архив электронных публикаций научных статей и их препринтов по физике, математике, астрономии, информатике и биологии, http://arxiv.org/
Э3	Научная электронная библиотека eLibrary, http://elibrary.ru

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office.
6.3.1.2	Свободное программное обеспечение:
6.3.1.3	Операционная система Linux;
6.3.1.4	Программное обеспечение для визуализации Gnuplot, Paraview;
6.3.1.5	Libre office.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	«Национальная электронная библиотека» нэб.рф
6.3.2.2	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.3	КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/
6.3.2.4	Электронные книги Springer Nature (Science, Technology and Medicine Collections) https://link.springer.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор (стационарный или переносной)). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
-----	---