

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 16.06.2025 09:57:20
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 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Математическое моделирование

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладной математики**

Учебный план g010402-МатОбесп-24-1.plx
01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА
Направленность (профиль): Математическое и информационное обеспечение систем управления деятельностью предприятий нефтегазовой отрасли

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 64
самостоятельная работа 89
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	17 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	89	89	89	89
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., Доцент, Дубовик А.О.

Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 13)

составлена на основании учебного плана:

01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль): Математическое и информационное обеспечение систем управления деятельностью предприятий нефтегазовой отрасли

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11 июня 2025г., протокол УМС №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	Получение магистрантом базовых знаний в области построения и анализа математических моделей. Изучение универсальных методологических подходов для построения адекватных математических моделей различных объектов и процессов. Формирование навыка самостоятельного исследования математических моделей и проведения вычислительных экспериментов. Формирование способности к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Высшая математика.
	Общий курс физики
	Численные методы
	Программирование на языках высокого уровня
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Теория оптимизации и современные численные методы
2.2.2	Производственная практика, научно-исследовательская работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1.1: Определяет и анализирует задачи фундаментальной и прикладной математики в области профессиональной деятельности

ОПК-1.2: Решает актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики в области профессиональной деятельности

ОПК-2.1: Определяет математические методы необходимые для решения прикладных задач в области профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные принципы построения математических моделей;
3.1.2	основные этапы математического моделирования;
3.1.3	методологию проведения вычислительного эксперимента;
3.1.4	актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики;
3.1.5	современные математические методы решения прикладных задач в области математического моделирования
3.2	Уметь:
3.2.1	определять и анализировать задачи фундаментальной и прикладной математики в области профессиональной деятельности;
3.2.2	определять математические методы необходимые для решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
3.2.3	решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики в области профессиональной деятельности методами математического моделирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------

	Раздел 1. Основные понятия математического моделирования					
1.1	Актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики. Современные математические методы решения прикладных задач в области математического моделирования. Понятия: объект, модель, математическая модель. Основные этапы построения модели. Граничные и начальные условия. Устойчивость. Корректно и некорректно поставленные задачи. Схема процесса математического моделирования объекта. Схема: модель – алгоритм – программа. Классификация математических моделей. Иерархия моделей. Универсальность математических моделей. Применение аналогий при построении моделей. Нелинейность математических моделей. Основные этапы математического моделирования. Адекватность математической модели. Вычислительный эксперимент. /Лек/	1	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.2	Актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики. Современные математические методы решения прикладных задач в области математического моделирования. Понятия: объект, модель, математическая модель. Основные этапы построения модели. Граничные и начальные условия. Устойчивость. Корректно и некорректно поставленные задачи. Схема процесса математического моделирования объекта. Схема: модель – алгоритм – программа. Классификация математических моделей. Иерархия моделей. Универсальность математических моделей. Применение аналогий при построении моделей. Нелинейность математических моделей. Основные этапы математического моделирования. Адекватность математической модели. Вычислительный эксперимент. /Пр/	1	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

1.3	Актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики. Современные математические методы решения прикладных задач в области математического моделирования. Понятия: объект, модель, математическая модель. Основные этапы построения модели. Граничные и начальные условия. Устойчивость. Корректно и некорректно поставленные задачи. Схема процесса математического моделирования объекта. Схема: модель – алгоритм – программа. Классификация математических моделей. Иерархия моделей. Универсальность математических моделей. Применение аналогий при построении моделей. Нелинейность математических моделей. Основные этапы математического моделирования. Адекватность математической модели. Вычислительный эксперимент. /Ср/	1	50	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Примеры построения математических моделей и вычислительный эксперимент					
2.1	Аппроксимации производных функции. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ и их систем. Разностные схемы, разностные аппроксимации дифференциальных уравнений. Понятия сетки, сеточной функции, шаблона разностного аналога дифференциального уравнения, явные и неявные методы. Метод Эйлера и его модификации. Геометрическая интерпретация. Методы Рунге-Кутты. Погрешность. Примеры прикладных задач из разных областей, приводящих к созданию простейших математических моделей. 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. /Лек/	1	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

2.2	Аппроксимации производных функции. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ и их систем. Разностные схемы, разностные аппроксимации дифференциальных уравнений. Понятия сетки, сеточной функции, шаблона разностного аналога дифференциального уравнения, явные и неявные методы. Метод Эйлера и его модификации. Геометрическая интерпретация. Методы Рунге-Кутты. Погрешность. Примеры прикладных задач из разных областей, приводящих к созданию простейших математических моделей. 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. /Пр/	1	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.3	Аппроксимации производных функции. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ и их систем. Разностные схемы, разностные аппроксимации дифференциальных уравнений. Понятия сетки, сеточной функции, шаблона разностного аналога дифференциального уравнения, явные и неявные методы. Метод Эйлера и его модификации. Геометрическая интерпретация. Методы Рунге-Кутты. Погрешность. Примеры прикладных задач из разных областей, приводящих к созданию простейших математических моделей. 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. /Ср/	1	39	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.4	Все темы /Контр.раб./	1	0		Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5	Контрольная работа
2.5	Все темы /Экзамен/	1	27	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Вопросы и практические задания к экзамену

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	Ашихмин В.Н., Гитман М.Б., Келлер И.Э., Наймарк О.Б., Столбов В.Ю., Трусов П.В., Фрик П.Г.	Введение в математическое моделирование: учебное пособие	Москва: Логос, 2016, 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
Л1.3	Лобанов А. И., Петров И. Б.	Математическое моделирование нелинейных процессов: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2023, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Гидаспов В. Ю., Пирумов У. Г.	Численные методы: Сборник задач	М.: Дрофа, 2007	35
Л2.2	Вержбицкий В. М.	Основы численных методов: учебник для студентов высших учебных заведений	М.: Высшая школа, 2005	19
Л2.3	Марчук Г. И.	Методы вычислительной математики: учебное пособие	СПб. [и др.]: Лань, 2009	10
Л2.4	Молотникова А. А.	Моделирование экономических, экологических и социально- политических систем: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023, электронный ресурс	1
Л2.5	Семенов А. Д., Юрков Н. К.	Моделирование систем управления: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2023, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Саталкина Л. В., Пеньков В. Б.	Математическое моделирование: Задачи и методы механики. Учебное пособие	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013, электронный ресурс	1
Л3.2	сост. Бен, Смирнов А.Э.	Математическое моделирование: практикум	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2015, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.3	Вороненко Б.А., Крысин А.Г., Пеленко В.В., Цуранов О.А.	Введение в математическое моделирование: учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Журнал "Вычислительные методы и программирование" научное электронное периодическое издание, http://num-meth.sccc.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, пакет прикладных программ Microsoft Office.
6.3.1.2	Операционная система Linux.
6.3.1.3	GCC (GNU Compiler Collection, коллекция компиляторов GNU General Public License) - набор компиляторов, являющийся стандартным для ОС Linux.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.2	КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/

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).
7.2	Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.3	Компьютерный класс (лаборатория) для проведения лабораторных работ, практических занятий, курсового проектирования. Оборудование: персональные компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.