

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Таганрогского института
имени А.П. Чехова (филиала)
РГЭУ (РИНХ)
_____ Голобородько А.Ю.
« ____ » _____ 20__ г.

**Рабочая программа дисциплины
Математическое моделирование**

направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
направленность (профиль) 44.03.05.29 Математика и Информатика

Для набора 2019, 2020, 2021, 2022 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА **математики****Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	10 2/6			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	20	20	20	20
Лабораторные	30	30	30	30
Итого ауд.	50	50	50	50
Контактная работа	50	50	50	50
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 26.04.2022 протокол № 9/1.

Программу составил(и): кандидат физико-математических наук, Зав. каф., Сидорякина Валентина Владимировна

Зав. кафедрой: канд. физ.-мат. наук, доц., Сидорякина В. В. _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Обзор современных математических моделей, применение математического моделирования при рассмотрении различных процессов и систем; Подготовка компетентного специалиста в области механики и математического моделирования, владеющего комплексом общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых в будущей профессиональной деятельности.
-----	--

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-1.1:	Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовности к нему
УК-1.2:	Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
УК-1.3:	Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения
УК-1.4:	Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации
УК-1.5:	Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
УК-1.6:	Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
УК-1.7:	Определяет практические последствия предложенного решения задачи
ПКО-1.1:	Владеет средствами ИКТ для использования цифровых сервисов и разработки электронных образовательных ресурсов
ПКО-1.2:	Осуществляет планирование, организацию, контроль и корректировку образовательного процесса с использованием цифровой образовательной среды образовательной организации и открытого информационно-образовательного пространства
ПКО-1.3:	Использует ресурсы международных и национальных платформ открытого образования в профессиональной деятельности учителя основного общего и среднего общего образования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:	основные этапы и направления развития моделирования, последние достижения и результаты моделирования динамических процессов, новые направления и актуальные задачи моделирования
Уметь:	самостоятельно работать со специальной математической литературой по моделированию, добывать и осознанно применять полученные знания
Владеть:	математического исследования прикладных задач механики, интерпретации результатов исследования, доведения решения до практически приемлемого результата с применением вычислительной техники.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Лекции				
1.1	Математическое моделирование. Классификация моделей /Лек/	9	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
1.2	Вычислительный эксперимент, имитационное моделирование /Лек/	9	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1

1.3	Примеры математических моделей некоторых природных процессов /Лек/	9	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
Раздел 2. Динамические непрерывные модели. Лекции					
2.1	Модели на основе дифференциальных уравнений /Лек/	9	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
2.2	Модели с запаздыванием (с памятью) /Лек/	9	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
2.3	Параметрические модели /Лек/	9	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
2.4	Разностные модели /Лек/	9	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
Раздел 3. Некоторые модели искусственного интеллекта. Лекции					
3.1	Эволюционное моделирование /Лек/	9	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
3.2	Модели на основе нечетких множеств и нечеткой /Ср/	9	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1

3.3	Нейросетевые модели /Ср/	9	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
Раздел 4. Стохастические модели. Лекции					
4.1	Вероятно-статистические модели /Лек/	9	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
4.2	Моделирование на основе случайных процессов /Лек/	9	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
4.3	Модели систем массового обслуживания /Ср/	9	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
4.4	Статистическое и имитационное моделирование /Ср/	9	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
Раздел 5. Самостоятельная работа					
5.1	Требования к математическим моделям. Этапы моделирования. Моделирование процессов, описываемых дифференциальными уравнениями 1-го и 2-го порядков. /Ср/	9	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
5.2	Физические и абстрактные модели. Структурные и функциональные математические модели. Иерархия математических моделей /Лек/ /Ср/	9	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1

5.3	Моделирование процессов, описываемых дифференциальными уравнениями 1-го и 2-го порядков /Ср/	9	14	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
5.4	Модели роста и вымирания популяций. Моделирование процессов изменения температуры в среде /Ср/	9	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
5.5	Моделирование процессов, приводящих к системам дифференциальных уравнений /Ср/	9	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
5.6	Модели микроуровня. Моделирование уравнениями в частных производных /Ср/	9	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
5.7	Модели, описываемые уравнениями в частных производных /Ср/	9	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
5.8	Математические модели в химии и биологии /Ср/	9	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
	Раздел 6. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Практика				
6.1	Движение тел в среде с учетом трения /Лаб/	9	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
	Раздел 7. Динамические непрерывные модели. Практика				

7.1	Моделирование движения небесных тел и заряженных частиц /Лаб/	9	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
7.2	Колебательные процессы /Лаб/	9	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
7.3	Описание физических процессов в приближении сплошной среды /Лаб/	9	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
Раздел 8. Некоторые модели искусственного интеллекта. Практика					
8.1	Оптимизация с помощью генетических алгоритмов /Лаб/	9	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
Раздел 9. Стохастические модели. Практика					
9.1	Моделирование случайных процессов /Лаб/	9	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
9.2	Метод Монте-Карло /Лаб/	9	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1
Раздел 10. Экзамен					
10.1	/Экзамен/	9	36	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ПКО-1.1 ПКО-1.2 ПКО-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в

Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Беликова Н. А., Горелова В. В., Юсупова О. В.	Математическое моделирование: учебное пособие	Москва: Самарский государственный архитектурно- строительный университет, 2009	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144941 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Никулин К. С.	Математическое моделирование в системе Mathcad: лабораторный практикум: учебное пособие	Москва: Альтаир МГАВТ, 2008	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430749 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.2	Коробова Л. А., Бугаев Ю. В., Черняева С. Н., Сафонова Ю. А.	Математическое моделирование: практикум: учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482006 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л.1	Самарский А. А., Михайлов А. П.	Математическое моделирование: идеи, методы, примеры: монография	Москва: Физматлит, 2005	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68976 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Biblioclub, E-library

5.4. Перечень программного обеспечения

Microsoft Office

5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.