

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 10:40:52
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет Математики и информационных технологий
Кафедра Математического моделирования

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.О.07 Дискретные и непрерывные математические модели***

обязательная часть

Направление

01.04.02 **Прикладная математика и информатика**
код наименование направления

Программа

Программирование и дизайн виртуальной и дополненной реальности

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1. Знать основные разделы научной дисциплины и ее базовые идеи, и методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики;	Обучающийся должен знать: основные принципы построения дискретных и непрерывных математических моделей и области их применения при решении задач прикладной математики и информатики; подходы к проведению научных исследований в области прикладной математики и информатики в результате самостоятельной работы или в составе научного коллектива; классические методы, применяемые в прикладной математике.
	ОПК-1.2. Уметь: - применять математические модели; - решать актуальные задачи в области фундаментальной и прикладной математики.	Обучающийся должен уметь: проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты; использовать дискретные и непрерывные модели и методы, средства прикладной математики и информационных технологий для решения научно-исследовательских и прикладных задач; самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов.
	ОПК-1.3. Владеть: навыками профессионального мышления и арсеналом методов и подходов, необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах; - навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах; - методами	Обучающийся должен владеть: - методами моделирования для формализации и решения прикладных задач, в том числе экономического содержания; - навыками самостоятельной работы и умением находить и перерабатывать дополнительную информацию в данной предметной области;

	<p>математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук.</p>	
<p>ОПК-2. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач</p>	<p>ОПК-2.1. Знать методы построения и исследования математических моделей в естественных науках, современные тенденции развития, научные и прикладные достижения прикладной математики, профессиональную терминологию</p>	<p>Обучающийся должен знать: основные принципы построения дискретных и непрерывных математических моделей; современные методы моделирования и решения теоретических и прикладных задач прикладной математики и информатики; области применения дискретных и непрерывных моделей при решении прикладных задач.</p>
	<p>ОПК-2.2. Уметь: применять полученные знания математического аппарата для решения конкретных задач в области прикладной математики и информатики; - ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей; - строить и исследовать математические модели.</p>	<p>Обучающийся должен уметь: - применять существующие аналитические и численные методы при расчетах в рамках построенной математической модели; - применять полученные знания при решении конкретных задач математического моделирования;</p>
	<p>ОПК-2.3. Владеть: - навыками применения наукоемких технологий и основами математического моделирования в области прикладной математики и информатики; - методами исследования математических моделей; навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; навыками применения полученных знаний.</p>	<p>Обучающийся должен владеть: - навыками построения математических моделей для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели; инструментальными программными средствами для построения и реализации алгоритмов численного моделирования области прикладной математики и информатики.</p>

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

1. формирование у студентов основных знаний и навыков в области построения, анализа и применения дискретных и непрерывных математических моделей при решении новых задач естествознания и техники;
2. формирование у студентов понимания проблематики математического моделирования объектов информационно-телекоммуникационных систем и сетей;
3. получение практического навыка в работе с существующими программными пакетами по моделированию процессов и систем.

Дисциплина «Дискретные и непрерывные математические модели» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зач. ед., 144 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	12
практических (семинарских)	24
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	107,8

Формы контроля	Семестры
дифференцированный зачет	1

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	

1	Дискретные математические модели	6	14	0	56,8
1.1	Основные понятия моделирования систем.	1	2	0	10
1.2	Бинарные отношения и функции полезности	2	2	0	10
1.3	Обобщенные паросочетания, или паросочетания при линейных предпочтениях участников	1	2	0	10
1.4	Задача голосования. Коллективные решения на графе	1	4	0	10,8
1.5	Коалиции и влияние групп в парламенте	1	4	0	16
2	Непрерывные математические модели.	6	10	0	51
2.1	Непрерывные математические модели объектов с сосредоточенными параметрами.	2	4	0	13
2.2	Непрерывные математические модели объектов с распределенными параметрами	2	4	0	20
2.3	Примеры непрерывных моделей в экономике, физике, технике и экологии.	2	2	0	18
	Итого	12	24	0	107,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Дискретные математические модели	
1.1	Основные понятия моделирования систем.	Моделирование в науке как изучение природных, инженерных и общественных систем на основе использования вспомогательных объектов. Основные требования, предъявляемые к моделям. Определение математической непрерывной модели. Свойства моделей. Классификация моделей. Основные системные принципы. Цели и задачи математического моделирования. Агрегатное моделирование. Математическая адекватность модели.
1.2	Бинарные отношения и функции полезности	Операции над бинарными отношениями. Графическая интерпретация бинарных отношений и их свойств. Модель ординальной полезности. [Выбор по отношению предпочтения].
1.3	Обобщенные паросочетания, или паросочетания при линейных предпочтениях участников	Манипулирование предпочтениями. Чередующиеся цепи. Трансверсали семейства множеств. Примеры обобщенных паросочетаний: распределение студентов по комнатам общежития, распределение работников по фирмам и др.
1.4	Задача голосования. Коллективные решения на	Правило простого большинства. Парадокс Кондорсе. Правило Борда.. Некоторые правила принятия

	графе	решений: позиционные правила, правила, использующие мажоритарное отношение, правила, использующие вспомогательную числовую шкалу, правила, использующие турнирную матрицу. [Правило порогового агрегирования. Правило выбора непокрытого множества. Правило выбора слабоустойчивого множества]
1.5	Коалиции и влияние групп в парламенте	Анализ влияния групп и фракций в Государственной Думе Российской Федерации. Институциональный баланс власти в Совете министров расширенного Евросоюза. [Примеры других индексов влияния: индекс Шепли-Шубика, индекс Джонсона, индекс Дигена-Пакела, индекс Холера-Пакела].
2	Непрерывные математические модели.	
2.1	Непрерывные математические модели объектов с сосредоточенными параметрами.	Методы построения непрерывных математических моделей. Законы сохранения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Линейные и нелинейные обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Элементы вариационного исчисления. Дифференциальные уравнения с запаздыванием. Стохастические непрерывные модели с сосредоточенными параметрами. Модели с неопределенными параметрами. Управляемые непрерывные динамические модели. Управляемые непрерывные динамические модели с запаздываниями по управлению и состоянию. Агрегированные модели.
2.2	Непрерывные математические модели объектов с распределенными параметрами	Уравнения в частных производных. Уравнения гиперболического, параболического и эллиптического типов, постановка основных задач и методы их исследования. Интегральные уравнения. Нелинейные уравнения в частных производных. Моделирование движения жидкости и газа. Модель потока частиц в трубе, постановка краевой задачи и вид ее решения. Закон сохранения вещества при моделировании сплошной среды. Закон сохранения импульса при моделировании сплошной среды.
2.3	Примеры непрерывных моделей в экономике, физике, технике и экологии.	Модель производства сбыта и хранения товаров, оптимизация прибыли. Модели управления запасов. Многокритериальная оптимизация в задаче управления запасами. Непрерывные модели ценных бумаг. Использование обыкновенных дифференциальных уравнений для моделирования демографических процессов, а также процесса установления зарплаты и уровня занятости. Непрерывная модель движения самолета (продольное и боковое движение), модель вертикального движения ракеты. Модель движения морского судна. Непрерывная модель теплоэнергетического объекта. Экологическая модель «хищник-жертва». Экологическая модель конкуренции за корм.

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Дискретные математические модели	
1.1	Основные понятия моделирования систем.	Моделирование в науке как изучение природных, инженерных и общественных систем на основе использования вспомогательных объектов. Основные требования, предъявляемые к моделям. Определение математической непрерывной модели. Свойства моделей. Классификация моделей. Основные системные принципы. Цели и задачи математического моделирования. Агрегатное моделирование. Математическая адекватность модели.
1.2	Бинарные отношения и функции полезности	Операции над бинарными отношениями. Графическая интерпретация бинарных отношений и их свойств. Модель ординальной полезности. [Выбор по отношению предпочтения].
1.3	Обобщенные паросочетания, или паросочетания при линейных предпочтениях участников	Манипулирование предпочтениями. Чередующиеся цепи. Трансверсали семейства множеств. Примеры обобщенных паросочетаний: распределение студентов по комнатам общежития, распределение работников по фирмам и др.
1.4	Задача голосования. Коллективные решения на графе	Правило простого большинства. Парадокс Кондорсе. Правило Борда.. Некоторые правила принятия решений: позиционные правила, правила, использующие мажоритарное отношение, правила, использующие вспомогательную числовую шкалу, правила, использующие турнирную матрицу. [Правило порогового агрегирования. Правило выбора непокрытого множества. Правило выбора слабоустойчивого множества]
1.5	Коалиции и влияние групп в парламенте	Анализ влияния групп и фракций в Государственной Думе Российской Федерации. Институциональный баланс власти в Совете министров расширенного Евросоюза. [Примеры других индексов влияния: индекс Шепли-Шубика, индекс Джонсона, индекс Дигена-Пакела, индекс Холера-Пакела].
2	Непрерывные математические модели.	
2.1	Непрерывные математические модели объектов с сосредоточенными параметрами.	Методы построения непрерывных математических моделей. Законы сохранения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Линейные и нелинейные обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Элементы вариационного исчисления. Дифференциальные уравнения с запаздыванием. Стохастические непрерывные модели с сосредоточенными параметрами. Модели с неопределенными параметрами. Управляемые непрерывные динамические модели. Управляемые непрерывные динамические модели с запаздываниями по управлению и состоянию. Агрегированные модели.
2.2	Непрерывные математические модели объектов с	Уравнения в частных производных. Уравнения гиперболического, параболического и эллиптического типов, постановка основных задач и методы их

	<p>распределенными параметрами</p>	<p>исследования. Интегральные уравнения. Нелинейные уравнения в частных производных. Моделирование движения жидкости и газа. Модель потока частиц в трубе, постановка краевой задачи и вид ее решения. Закон сохранения вещества при моделировании сплошной среды. Закон сохранения импульса при моделировании сплошной среды.</p>
2.3	<p>Примеры непрерывных моделей в экономике, физике, технике и экологии.</p>	<p>Модель производства сбыта и хранения товаров, оптимизация прибыли. Модели управления запасов. Многокритериальная оптимизация в задаче управления запасами. Непрерывные модели ценных бумаг. Использование обыкновенных дифференциальных уравнений для моделирования демографических процессов, а также процесса установления зарплаты и уровня занятости. Непрерывная модель движения самолета (продольное и боковое движение), модель вертикального движения ракеты. Модель движения морского судна. Непрерывная модель теплоэнергетического объекта. Экологическая модель «хищник-жертва». Экологическая модель конкуренции за корм.</p>