

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 10:53:50  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

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

Факультет  
Кафедра

*Математики и информационных технологий*  
*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

*Цифровые технологии в нефтегазовой отрасли*

Форма обучения

**Очно-заочная**

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**

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
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</p>	<p>Обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять существующие аналитические и численные методы при расчетах в рамках построенной математической модели;</li> <li>- применять полученные знания при решении конкретных задач математического моделирования;</li> <li>- 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.</li> </ul>
	<p>ОПК-2.3. Владеть навыками применения наукоемких технологий и основами математического моделирования в области прикладной математики и информатики</p>	<p>Обучающийся должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения математических моделей для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели; инструментальными программными средствами для построения и реализации</li> </ul>

		<p>алгоритмов численного моделирования области прикладной математики и информатики;</p> <p>- методами исследования математических моделей;</p> <p>навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям;</p> <p>навыками применения полученных знаний.</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
	Очно-заочная обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	10
практических (семинарских)	14
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
дифференцированный зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	119,8

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)				СР
		Контактная работа с преподавателем				
		Лек	Пр/Сем	Лаб		
<b>1</b>	<b>Дискретные математические модели</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>68,8</b>	
1.1	Основные понятия моделирования систем.	1	1	0	10	
1.2	Бинарные отношения и функции полезности	2	1	0	14	
1.3	Обобщенные паросочетания, или паросочетания при линейных предпочтениях участников	1	2	0	14	
1.4	Задача голосования. Коллективные решения на графе	1	2	0	14,8	
1.5	Коалиции и влияние групп в парламенте	1	2	0	16	
<b>2</b>	<b>Непрерывные математические модели.</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>51</b>	
2.1	Непрерывные математические модели объектов с сосредоточенными параметрами.	2	2	0	14	
2.2	Непрерывные математические модели объектов с распределенными параметрами.	2	2	0	19	
2.3	Примеры непрерывных моделей в экономике, физике, технике и экологии.	0	2	0	18	
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>119,8</b>	

**4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)**

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Дискретные математические модели</b>	
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].
<b>2</b>	<b>Непрерывные математические модели.</b>	
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.

Курс практических/семинарских 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 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].
<b>2</b>	<b>Непрерывные математические модели.</b>	
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

		<p>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>