

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра математического моделирования и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Н. Я. Королева

«21» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.3 Перспективы математического моделирования

Направление подготовки/специальность: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль/направленность/специализация: Математическое моделирование

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: Магистр

год набора: 2023

Тамбов, 2023

Автор программы:

Кандидат физико-математических наук, Слетков Денис Викторович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры) (приказ Министерства образования и науки РФ от «10» января 2018 г. № 13).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры математического моделирования и информационных технологий «16» июня 2023 г. Протокол № 15

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «21» июня 2023 г. № 3.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Магистратуры.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	24
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	26
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	27

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-1 Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение разработки баз данных ИС

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-1 Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение разработки баз данных ИС	Моделирует структуру базы данных и распределяет работы в области построения баз данных; контролирует выполнение поручений

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-1 Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение разработки баз данных ИС

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения		
		Очно-заочная (семестр)		
		3	4	5
1	Методы построения нечетких моделей	+		
2	Моделирование экономических процессов		+	
3	Обработка и анализ больших данных		+	
4	Объектно-ориентированное программирование	+		
5	Преддипломная практика			+
6	Программирование на языке Java	+		
7	Технологии программирования	+		

2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры:

Дисциплина «Перспективы математического моделирования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика.

Дисциплина «Перспективы математического моделирования» изучается в 3 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 4 з.е.

Очно-заочная: 4 з.е.

Вид учебной работы	Очно-заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа	20
Лекции (Лекции)	10
Практические (Практ. раб.)	10
Самостоятельная работа (СР)	86
Экзамен	36
Курсовая работа	2

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О-3	О-3	О-3	
3 семестр					
1	Основные задачи и методы математического моделирования	1	1	12	Опрос; Собеседование
2	Применение методов математического моделирования в условиях неполной информации	1	1	9	Опрос; Собеседование
3	Двухуровневые неполные математические модели	1	1	9	Опрос; Собеседование
4	Обзор современных подходов и методов моделирования молекулярно-генет ических систем	1	1	9	Тестирование; Опрос

5	Математические модели гомеостатических генных сетей и генных сетей развивающихся систем	1	1	9	Опрос; Собеседование
6	Обобщенный метод моделирования	1	1	9	Собеседование; Опрос
7	Структура прикладных динамических моделей	1	1	9	Опрос; Собеседование
8	Основные типы динамических межотраслевых моделей	1	1	9	Опрос; Собеседование
9	Перспективные направления математического моделирования производственных систем	2	2	11	Опрос; Собеседование

Тема 1. Основные задачи и методы математического моделирования

Лекция.

Основные задачи и методы математического моделирования. Определение терминов и понятий математического моделирования. Полные математические модели.

Задания для самостоятельной работы.

Классификация методов и моделей прогнозирования

Тема 2. Применение методов математического моделирования в условиях неполной информации

Лекция.

Практическое применение методов математического моделирования в условиях неполной информации. Содержательная постановка задачи.

Задания для самостоятельной работы.

Разработка сбалансированной системы показателей

Тема 3. Двухуровневые неполные математические модели

Лекция.

Получение и анализ базовых вариантов. Параметрический анализ решений.

Задания для самостоятельной работы.

Типовые математические схемы моделирования.

Тема 4. Обзор современных подходов и методов моделирования молекулярно-генетических систем

Лекция.

Обзор современных подходов и методов моделирования молекулярно-генетических систем. Приемы и способы моделирования. Процесс построения модели. Генные сети как объект моделирования.

Задания для самостоятельной работы.

Дискретный способ моделирования генных сетей.

Тема 5. Математические модели гомеостатических генных сетей и генных сетей развивающихся систем

Лекция.

Математические модели генных сетей. Проблемы математического моделирования генных сетей. Верификация параметров математических моделей генных сетей. Моделирование и анализ эволюции генных сетей.

Задания для самостоятельной работы.

В чем заключается понятие гипотетической генной сети и какие существуют модели гипотетических генных сетей?

С помощью каких систем уравнений можно описать динамику функционирования гипотетических генных сетей?

Каким образом гипотетических генных сетей представляются в виде ориентированных графов?

Какие существуют 4 класса гипотетических генных сетей?

Динамические свойства канонических гипотетических генных сетей.

Критерий количества стационаров и (n,k) -критерий.

Тема 6. Обобщенный метод моделирования

Лекция.

Обобщенный метод моделирования. Формальное описание математических и компьютерных моделей генных сетей на основе обобщенного метода моделирования.

Задания для самостоятельной работы.

Формализация моделей генных сетей.

Тема 7. Структура прикладных динамических моделей

Лекция.

Структура прикладных динамических моделей. Взаимосвязи капитальных вложений, основных производственных фондов, динамики производства. Общие требования к прикладным моделям.

Задания для самостоятельной работы.

Классификация моделей динамических систем

Тема 8. Основные типы динамических межотраслевых моделей

Лекция.

Основные типы динамических межотраслевых моделей. Модели с прямой рекурсией. Модели с обратной рекурсией. Квазидинамические модели межотраслевого баланса производственных мощностей. Динамические модели с двусторонними связями отрезков времени (полностью динамические модели).

Задания для самостоятельной работы.

Моделирование динамических систем.

Тема 9. Перспективные направления математического моделирования производственных систем

Лекция.

Перспективные направления математического моделирования производственных систем. Системное моделирование экономических процессов, транспортная и маркетинговая логистика.

Задания для самостоятельной работы.

Использование математического моделирования при проектировании технологических процессов

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

3 семестр

- текущий контроль – 55 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 5 баллов каждый

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Основные задачи и методы математического моделирования	Опрос(контрольный срез)	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. <p>5 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с испо.</p> <p>3 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>

		Собеседование	2	Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.
2.	Применение методов математического моделирования в условиях неполной информации	Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. <p>5 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с испо.</p> <p>3 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>

		Собеседование	2	Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.
3.	Двухуровневые неполные математические модели	Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. <p>5 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с испо.</p> <p>3 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>

		Собеседование	2	Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.
4.	Обзор современных подходов и методов моделирования молекулярно-генетических систем	Тестирование	4	Тест состоит из 15 вопросов. 4 балла – студент правильно отвечает на 50-100% вопросов в тесте 2 балла - студент правильно отвечает на 25-50% вопросов в тесте. Менее 25% правильных ответов баллов не дает
		Опрос	5	Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке: - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. 5 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с испо. 3 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.

5.	Математические модели гомеостатических генных сетей и генных сетей развивающихся систем	Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. <p>5 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с испо.</p> <p>3 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
		Собеседование	2	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p>

6.	Обобщенный метод моделирования	Собеседование	2	Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.
		Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. <p>5 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с испо.</p> <p>3 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>

7.	Структура прикладных динамических моделей	Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. <p>5 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с испо.</p> <p>3 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
		Собеседование	2	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p>

8.	Основные типы динамических межотраслевых моделей	Опрос	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. <p>5 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с испо.</p> <p>3 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
		Собеседование	2	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p>

9.	Перспективные направления математического моделирования производственных систем	Опрос(контрольный срез)	5	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный.</p> <p>Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. <p>5 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с испо.</p> <p>3 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему</p> <p>Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
		Собеседование	2	<p>Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.</p>
10.	Итого за семестр		65	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично

70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

Распределение баллов по курсовой работе:

- представление содержательной части – не более 55 баллов,
- оформление и информационное сопровождение – не более 20 баллов,
- защита курсовой работы – не более 25 баллов.

Распределение баллов по видам учебной работы и методика начисления баллов:

№	Вид учебной работы	Мах. кол-во баллов	Методика начисления баллов
1.	Представление содержательной части	55	<p>41-55 баллов – содержание работы соответствует выбранному направлению подготовки/специальности и теме работы, работа актуальна, выполнена самостоятельно, имеет творческий характер, отличается определенной новизной; проведен обстоятельный анализ степени теоретического исследования проблемы, различных подходов к ее решению, показано знание информационной (при необходимости – нормативной) базы, использованы актуальные данные; проблема раскрыта глубоко и всесторонне, материал изложен логично; теоретические положения органично сопряжены с практикой, даны практические рекомендации, вытекающие из анализа проблемы; проведен количественный анализ проблемы, который подтверждает выводы автора, иллюстрирует актуальную ситуацию, приведены таблицы сравнений, графики, диаграммы, формулы, показывающие умение автора формализовать результаты исследования;</p> <p>21-40 баллов – содержание работы в целом соответствует выбранной теме, структура плана логична и пропорциональна; обоснование актуальности темы подкрепляется анализом степени теоретического исследования проблемы; основные положения работы раскрыты на достаточном теоретическом и методологическом уровне, большая часть теоретических положений сопряжена с практикой; практические рекомендации обоснованы; выводы по работе содержательны и в целом соответствуют поставленным задачам;</p> <p>1-20 баллов – имеет место определенное несоответствие содержания работы заявленной теме; исследуемая проблема в основном раскрыта, но не отличается новизной, теоретической глубиной и аргументированностью; выявлены недочеты в методологических характеристиках курсового исследования; есть нарушения логики изложения материала, поставленные задачи решены не полностью; теоретические положения слабо связаны с практикой, практические рекомендации носят формальный бездоказательный характер</p>
2.	Оформление и информационное сопровождение	20	<p>16-20 баллов – широко представлена библиография по теме работы, в том числе и зарубежные источники, приложения к работе иллюстрируют достижения автора и подкрепляют его выводы, оформление работы полностью соответствует требованиям, предъявляемым к курсовому исследованию;</p>

			<p>8-15 баллов – приложения, используемые в исследовании, составлены грамотно, прослеживается связь с положениями курсовой работы; список использованной литературы составлен, следуя ГОСТу, и в достаточной мере соответствует теме работы; имеются отдельные неточности в оформлении работы (отсутствует часть ссылок на используемые источники, есть отдельные стилистические, грамматические и орфографические ошибки);</p> <p>1-7 баллов – в работе не полностью использована необходимая для раскрытия темы научная литература, информационные базы данных, а также материалы исследований; библиографический список оформлен неверно; содержание приложений не отражает решения поставленных задач (отсутствуют необходимые приложения); имеются многочисленные неточности в оформлении работы</p>
3.	Защита курсовой работы	25	<p>19-25 баллов – защита отличается полнотой раскрытия темы и представления полученных результатов; студент демонстрирует уверенность и убедительность манеры выступления; стиль и грамотность речи соответствуют культуре представления результатов научного исследования; ответы на дополнительные вопросы характеризуются краткостью и аргументированностью;</p> <p>10-18 баллов – структура и регламент выступления в целом соблюдены; защита сопровождается грамматически правильной, эмоциональной речью; студент поддерживает хороший контакт с аудиторией; отмечается творческий подход в подготовке объектов наглядности презентации; дополнительные вопросы вызывают некоторые затруднения;</p> <p>1-9 баллов – студент демонстрирует невысокое качество устного доклада; доступность и образность представления проделанной работы и полученных результатов вызывает вопросы; отмечается частичное несоответствие презентации содержанию курсового исследования; дизайн визуальной интерпретации представленной работы затрудняет ее восприятие</p>
ИТОГО:		100	

Итоговая оценка по курсовой работе выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Опрос

Тема 1. Основные задачи и методы математического моделирования

- 1 Полные математические модели. Условия применимости полных моделей.
- 2 Оценочные, прогнозные и имитационные модели. Методы решения.
- 3 Неполные математические модели. Использование неполных математических моделей и методы разрешения проблем.
- 4 Необходимые и достаточные условия адекватности математической модели.

- 5 Множества допустимых и целевых состояний. Абсолютная и относительная метрики. границ. Управление процессом группировки. Ранжирование целей.
- 6 Методы исследования математических моделей.
- 7 Математическое программное обеспечение.
- 8 Моделирование в условиях неполной информации.
- 9 Двухуровневые неполные математические модели.
- 10 Фракталы и фрактальные структуры.
- 11 Дендриты.
- 12 Самоорганизация и образование структур. Синергетика. Диссипативные структуры.
- 13 Вейвлет-анализ.
- 14 Теория солитонов.
- 15 Методы интегрирования солитонных уравнений.

Тема 2. Применение методов математического моделирования в условиях неполной информации
Разработка сбалансированной системы показателей

Тема 3. Двухуровневые неполные математические модели
Двухуровневые неполные математические модели.

Тема 4. Обзор современных подходов и методов моделирования молекулярно-генетических систем
Необходимые и достаточные условия адекватности математической модели.
Множества допустимых и целевых состояний. Абсолютная и относительная метрики.
границ. Управление процессом группировки. Ранжирование целей.
Методы исследования математических моделей.
Математическое программное обеспечение.
Моделирование в условиях неполной информации.
Двухуровневые неполные математические модели.
Фракталы и фрактальные структуры.
Дендриты.
Самоорганизация и образование структур. Синергетика. Диссипативные структуры.
Вейвлет-анализ.
Теория солитонов

Тема 5. Математические модели гомеостатических генных сетей и генных сетей развивающихся систем
Опрос по теме "Математические модели гомеостатических генных сетей и генных сетей развивающихся систем"

Тема 6. Обобщенный метод моделирования
Формализация моделей генных сетей.

Тема 7. Структура прикладных динамических моделей
Классификация прикладных динамических моделей.

Тема 8. Основные типы динамических межотраслевых моделей
Построение всех видов моделей.

Тема 9. Перспективные направления математического моделирования производственных систем

Опрос по теме "Перспективные направления математического моделирования производственных систем"

Собеседование

Тема 1. Основные задачи и методы математического моделирования

- 1 Задача рассеяния. Свойства данных рассеяния.
- 2 Уравнение Гельфанда-Левитана-Марченко. Формула обращения.
- 3 Уравнение Шредингера. Законы сохранения.
- 4 Уравнение синус-Гордон.
- 5 Модель Скирма в теории поля. Поверхности постоянной кривизны.
- 6 Двухсолитонное решение. Взаимодействия солитонов.
- 7 Методы моделирования молекулярно-генетических систем. Генные сети как объект моделирования.
- 8 Математические модели генных сетей.
- 9 Обобщенный химико-кинетический метод моделирования.
- 10 Модели трансляции. Механизм трансляции.
- 11 Модель трансляции на базе алгоритма Гибсона.
- 12 Общая модель элонгации в биологических терминах.
- 13 Метод Монте-Карло с непрерывным временем.
- 14 Химическая реакция как случайный процесс. Общий алгоритм стохастического моделирования химических реакций.
- 15 Стохастическая модель элонгации.

Тема 2. Применение методов математического моделирования в условиях неполной информации
Построение списков показателей, связей и их атрибутов. Определение множества целевых состояний.

Тема 3. Двухуровневые неполные математические модели

Темы докладов:

Принцип оптимальности Беллмана.

Прикладные динамические модели. Требования к прикладным моделям.

Динамические межотраслевые модели. Модели с прямой и обратной рекурсией.

Квазидинамические модели межотраслевого баланса производственных мощностей.

Тема 5. Математические модели гомеостатических генных сетей и генных сетей развивающихся систем

Применение математических моделей генных сетей на практике и для исследования фундаментальных проблем.

Тема 6. Обобщенный метод моделирования

Моделирование элементарных подсистем.

Тема 7. Структура прикладных динамических моделей

Классификация моделей динамических систем

Тема 8. Основные типы динамических межотраслевых моделей

Моделирование динамических систем.

Тема 9. Перспективные направления математического моделирования производственных систем
Собеседование по теме "Перспективные направления математического моделирования производственных систем"

Тестирование

Тема 4. Обзор современных подходов и методов моделирования молекулярно-генетических систем

1. Первые математические модели были созданы:

A. Ф. Кенэ

B. К. Марксом

C. Г. Фельдманом

D. Д. Нейманом

2. Модель, представляющая собой объект, который ведет себя как

реальный объект, но не выглядит как таковой — это

A. физическая модель

B. аналоговая модель

C. типовая модель

D. математическая модель

3. Модель, представляющая то, что исследуется с помощью увеличенного

или уменьшенного описания объекта или системы — это

A. физическая

B. аналитическая

C. типовая

D. математическая

4. Где впервые были предложены сетевые модели?

A. США

B. СССР

C. Англии

D. Германии

5. Какой из структурных элементов включает в себя процесс моделирования?

A. анализ

B. модель

C. объект

D. субъект

6. Модели ПЕРТ впервые были предложены в

A. 1958 г.

B. 1948 г.

C. 1956 г.

D. 1953 г.

7. Автоматизация процесса управления не включает в себя

A. этап анализа

B. этап планирования и разработки

C. этап управления ходом разработки

D. нет правильного ответа

8. Транспортная задача решается методом:

A. все ответы верны

B. наименьших стоимостей, оптимальности

C. оптимальности, северо-западного угла

D. северо-западного угла, наименьших стоимостей

9. Мощности поставщиков определяются по формуле:

A. $u_i + c_{ij}$

B. $v_j - c_{ij}$

C. $(u_i + c_{ij}) - v_j$

D. все ответы верны

10. Мощности потребителей определяются по формуле:

A. $v_j - c_{ij}$

B. $u_i + c_{ij}$

C. $(u_i + c_{ij}) - v_j$

D. все ответы верны

11. Оценки матрицы перевозок (детермин.) определяются:

A. $(u_i + c_{ij}) - v_j$

B. $v_j - c_{ij}$

C. $u_i + c_{ij}$

D. все ответы верны

12. Предшественниками имитационных игр были:

A. военные игры

B. конфликтные игры

C. экономические игры

D. нет правильных ответов

13. Математической моделью конфликтных ситуаций является:

A. теория игр

B. сетевая модель

C. имитационная модель

D. транспортная модель

14. Какие из научных дисциплин не входят в экономико-

математические методы:

A. экспериментальный анализ

B. эконометрия

C. экономическая кибернетика

D. все ответы верны

15. Классификация по целевому назначению включает в себя модели

A. теоретико-аналитические, прикладные

B. макроэкономические, микроэкономические

C. балансовые, трендовые

D. все ответы верны

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ПК-1)

1. Полные математические модели. Условия применимости полных моделей.
2. Оценочные, прогнозные и имитационные модели. Методы решения.
3. Неполные математические модели. Использование неполных математических моделей и методы разрешения проблем.
4. Необходимые и достаточные условия адекватности математической модели.
5. Множества допустимых и целевых состояний. Абсолютная и относительная метрики. границ. Управление процессом группировки. Ранжирование целей.
6. Методы исследования математических моделей.
7. Математическое программное обеспечение.
8. Моделирование в условиях неполной информации.
9. Двухуровневые неполные математические модели.
10. Фракталы и фрактальные структуры.
11. Дендриты.
12. Самоорганизация и образование структур. Синергетика. Диссипативные структуры.
13. Вейвлет-анализ.
14. Теория солитонов.
15. Методы интегрирования солитонных уравнений.
16. Задача рассеяния. Свойства данных рассеяния.
17. Уравнение Гельфанда-Левитана-Марченко. Формула обращения.
18. Уравнение Шредингера. Законы сохранения.
19. Уравнение синус-Гордон.

Типовые задания для экзамена (ПК-1)

Не предусмотрены

Типовые темы курсовых работ (ПК-1)

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ПК-1	
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ПК-1	
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ПК-1	
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ПК-1	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;

- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Пригожин И., Стенгерс И. Время. Хаос. Квант. К решению парадокса времени. - М.: КомКнига, 2005. - 229 с.
2. Шредер И. Ф. О зависимости между температурами плавления твердых тел и их растворимостью в жидкостях : монография. - б.м.: б.и., 1890. - 64 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468550>

6.2 Дополнительная литература:

1. Эбелинг В., Энгель А., Файстель Р. Физика процессов эволюции. - М.: УРСС, 2001. - 326 с.
2. Сигал И.Х., Иванова А.П. Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы : Учеб. пособие. - М.: Физматлит, 2002. - 237 с.
3. Моделирование систем защиты информации : учеб.-метод. комплекс, Блок 1: Математические основы моделирования. - [Тамбов]: Изд-во ТГУ, [?] . - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

6.3 Иные источники:

1. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - <http://school-collection.edu.ru/>
3. Официальный сайт Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ) - www.wciom.ru
4. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки - <http://obrnadzor.gov.ru>

5. Вопросы образования - <http://www.ecsocman.edu.ru/vo>

6. Справочно-информационный портал Sociosite - www.sociosite.net

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Windows 10

Операционная система "Альт Образование"

LibreOffice

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

2. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>

3. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>

4. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.