

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 04.06.2024 09:34:00
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

Утверждено:

на заседании кафедры высшей математики и
физики
протокол № 4 от 23.11.2023 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП / Чудинов В.В.

Согласовано:

Председатель УМК
факультета физики и математики
подписано ЭЦП / Бигаева Л.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очной формы обучения**

Математические модели и методы принятия решений

Обязательная часть

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
09.04.03 *Прикладная информатика*

Направленность (профиль) подготовки
Информационные системы

Квалификация
Магистр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. ф.-м.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП / Латыпов И.И.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

Для приема: 2024-2025 г.

Бирск 2023 г.

Составитель / составители: Латыпов И.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	12
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине	12
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине	15
4.3. Рейтинг-план дисциплины	21
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	22
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	22
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	22
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	23

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

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);	ОПК-1.1. Анализирует проблемы нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	Знает основные методы и принципы анализа предметных областей, формализации, математического моделирования изучаемого процесса или явления. Знать методы анализа нестандартных практических задач с учетом среды их проявления.
		ОПК-1.2. Формулирует задачи исследования.	Умеет формулировать задачи исследования, включающие в себя цели, задачи и методы.
		ОПК-1.3. Самостоятельно приобретает, развивает и применяет математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	Владеет умением самостоятельно приобретать, развивать и применять математические знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований (ОПК-4);	ОПК-4.1. Анализирует существующие научные принципы и методы исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Знает существующие научные принципы и методы исследований для решения задач в профессиональной деятельности.
		ОПК-4.2. Оценивает новые научные принципы и методы исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Умеет анализировать и оценивать новые научные принципы и методы исследований для решения задач в профессиональной деятельности

		тельности
	ОПК-4.3. Применяет на практике новые научные принципы и методы исследования в профессиональной сфере	Владеет навыками применения на практике новых научных принципов и методов исследования в профессиональной сфере
Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами (ОПК-7);	ОПК-7.1. Обосновывает выбор методов научного исследования и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	Знает методы научного исследования и может сделать обоснованный выбор этих методов. Знает методы математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.
	ОПК-7.2. Использует математические модели и методы принятий решений в области проектирования и управления информационными системами	Умеет выбрать и использовать математические модели и методы принятий решений в области проектирования и управления информационными системами.
	ОПК-7.3. Использует методы научных исследований в области проектирования и управления информационными системами	Владеет методами научных исследований в области проектирования и управления информационными системами.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические модели и методы принятия решений» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1,2 семестре.

Цель изучения дисциплины: освоение основного понятийно-терминологического аппарата и методов применяемых для описания реальных процессов и явлений, принципов математического моделирования; формирование умений и навыков использования методов точного и приближенного решения модельных задач, способов оценки численных результатов и их анализ; способностью применить соответствующую исследуемому процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Математические модели и методы принятия решений» на 1,2 семестр

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	57.2
лекций	24
практических/ семинарских	32
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	52
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	34.8

Форма контроля:

Экзамен 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	П	Эк	СРС			
1 курс / 1 семестр								
1	Модель. Основы математического моделирования							
2	<p>Основные понятия и принципы математического моделирования</p> <p>Математика и математическое моделирование. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Универсальность математических моделей. Принцип аналогий. Иерархия моделей. Этапы моделирования. Применимость математической модели и погрешность. Обусловленность систем линейных алгебраических уравнений. Свойства обусловленности. Корректность постановки задачи. Примеры корректных и некорректных задач. Компьютерное моделирование. Численный эксперимент.</p>	2	2		6	Осн. лит-ра №№ 1,2,3	Практическое задание	Практическое задание, Тестирование
3	Математическое моделирование процессов	2	6		12	Осн. лит-ра № 2	Практическое задание	Практическое зада-

	и систем Математическое моделирование явлений реального мира. Стационарные процессы. Постановка краевых задач (на примере уравнения Пуассона). Нестационарные процессы. Уравнения параболического типа. Уравнения гиперболического типа. Уравнение переноса. Информационные модели.					Доп. лит-ра № 1		ние, Тестирование
4	Математические модели нелинейных процессов. Математические модели нелинейных процессов. Математические модели процессов нелинейной теплопроводности и горения. Краевые задачи для квазилинейного уравнения теплопроводности. Математические модели теории нелинейных волн (Метод характеристик. Обобщенное решение. Условие на разрыве. Уравнение Кортевега-де Фриза и законы сохранения). Схема метода обратной задачи (Прямая и обратная задачи рассеяния. Решение задачи Коши. Схема построения быстроубывающих решений задачи Коши).	4	4		16	Осн. лит-ра № 1 Доп. лит-ра № 2	Практическое задание	Практическое задание, Тестирование
5	Математические модели фрактальных и динамических структур Фракталы и фрактальные структуры. Фракталы в математике. Размерность самоподобия. Фракталы в природе. Моделирование дендритов. Самоорганизация и образование структур. Синергетика. Дисси-	4	4		10	Осн. лит-ра №№ 2,3 Доп. лит-ра № 1	Практическое задание	Тестирование, Практическое задание

	пативные структуры. Модель брюсселятора. Детерминированный хаос.							
Итого по 1 курсу 1 семестру		12	16		44			
1 курс / 2 семестр								
1	Методы принятия решений							
2	<p>Основные понятия теории принятия решений.</p> <p>Основные понятия. Методология теории принятия решений. Аксиоматический характер методов принятия решений. Общая характеристика модели принятия решений. Этапы принятия решений.</p>	4	4		2	Осн. лит-ра №№ 4,5 Доп. лит-ра № 3	Практическое задание	Практическое задание, Тестирование
3	<p>Методы принятия решений в условиях определенности</p> <p>Основные понятия. Основные этапы. Методы исследования операций. Иерархия. Матрица попарного сравнения. Индекс согласованности. Теоретическое обоснование метода. Критериальный анализ. Критериальная система. Аксиома Парето и эффективные варианты. Методы сравнения векторных оценок с использованием дополнительной информации. Примеры. Принятие решений в условиях риска.</p>	4	6		4	Осн. лит-ра №№ 1,2,3,4,5 Доп. лит-ра №№ 1,2,3	Практическое задание	Практическое задание, Тестирование
4	<p>Методы принятия решений в условиях неопределенности</p> <p>Представление информации. Критерий</p>	4	6		2	Осн. лит-ра № 4 Доп. лит-ра № 2	Практическое задание	Практическое задание, Тестирование

	Лапласа. Критерий Гурвица. Минимаксный критерий. Критерий Сэвиджа. Примеры. Теория выбора. Коллективный выбор и принятие решений. Критериально-экстремизационный выбор. Примеры, показывающие недостаточность критериального подхода в некоторых случаях коллективного принятия решений. Классическое обобщение понятия «критерий». Понятие «псевдокритерий». Эгалитаризм. Утилитаризм. Коллективное благосостояние. Задачи, возникающие при коллективном принятии решений. Примеры.						
5	Экзамен			1	36		
Итого по 1 курсу 2 семестру		12	16	1	44		
Итого по дисциплине		24	32	1	88		

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ОПК-1.1. Анализирует проблемы нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	Знает основные методы и принципы анализа предметных областей, формализации, математического моделирования изучаемого процесса или явления. Знать методы анализа нестандартных практических задач с учетом среды их проявления.	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ОПК-1.2. Формулирует задачи исследования.	Умеет формулировать задачи исследования, включающие в себя цели, задачи и методы.	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ОПК-1.3. Самостоятельно приобретает, развивает и применяет математические, естественнонаучные, социально-экономические	Владеет умением самостоятельно приобретать, развивать и применять математические знания для решения нестандартных задач,	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.				
--	---	--	--	--	--

Код и формулировка компетенции: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований (ОПК-4);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ОПК-4.1. Анализирует существующие научные принципы и методы исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Знает существующие научные принципы и методы исследований для решения задач в профессиональной деятельности.	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ОПК-4.2. Оценивает новые научные принципы и методы исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Умеет анализировать и оценивать новые научные принципы и методы исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ОПК-4.3. Применяет на практике новые научные принципы и методы исследования в профессиональной сфере	Владет навыками применения на практике новых научных принципов и методов исследования в профессиональной сфере	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

Код и формулировка компетенции: Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами (ОПК-7);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ОПК-7.1. Обосновывает выбор методов научного исследования и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	Знает методы научного исследования и может сделать обоснованный выбор этих методов. Знает методы математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ОПК-7.2. Использует математические модели и методы принятий решений в области проектирования и управления информационными системами	Умеет выбрать и использовать математические модели и методы принятий решений в области проектирования и управления информационными системами.	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ОПК-7.3. Использует методы научных исследований в области проектирования и управления информационными системами	Владеет методами научных исследований в области проектирования и управления информационными системами.	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рей-

тинг-плане дисциплины. Баллы, выставяемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-1.1. Анализирует проблемы нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	Знает основные методы и принципы анализа предметных областей, формализации, математического моделирования изучаемого процесса или явления. Знать методы анализа нестандартных практических задач с учетом среды их проявления.	Тестирование: ММ, Тестирование: ТПР
ОПК-1.2. Формулирует задачи исследования.	Умеет формулировать задачи исследования, включающие в себя цели, задачи и методы.	Тестирование: ММ, Тестирование: ТПР, Практическое задание
ОПК-1.3. Самостоятельно приобретает, развивает и применяет математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	Владеет умением самостоятельно приобретать, развивает и применять математические знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	Практическое задание
ОПК-4.1. Анализирует существующие научные принципы и методы исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Знает существующие научные принципы и методы исследований для решения задач в профессиональной деятельности.	Тестирование: ММ, Тестирование: ТПР
ОПК-4.2. Оценивает новые научные принципы и методы исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Умеет анализировать и оценивать новые научные принципы и методы исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Практическое задание, Тестирование: ММ, Тестирование: ТПР
ОПК-4.3. Применяет на практике новые научные принципы и методы исследования в профессиональной сфере	Владеет навыками применения на практике новых научных принципов и методов исследования в профессиональной сфере	Практическое задание
ОПК-7.1. Обосновывает выбор методов научного исследования	Знает методы научного исследования и может сделать обос-	Тестирование: ММ, Тестирование: ТПР

и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	нованный выбор этих методов. Знает методы математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами.	
ОПК-7.2. Использует математические модели и методы принятий решений в области проектирования и управления информационными системами	Умеет выбрать и использовать математические модели и методы принятий решений в области проектирования и управления информационными системами.	Практическое задание, Тестирование: ММ, Тестирование: ТПР
ОПК-7.3. Использует методы научных исследований в области проектирования и управления информационными системами	Владеет методами научных исследований в области проектирования и управления информационными системами.	Практическое задание

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10;

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Тестирование: ММ

Примерные вопросы теста

Вопрос 1. Моделирование — это:

1. процесс замены реального объекта (процесса, явления) моделью, отражающей его существенные признаки с точки зрения достижения конкретной цели;
2. процесс неформальной постановки конкретной задачи;
3. процесс замены реального объекта (процесса, явления) другим материальным или идеальным объектом;
4. процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта.

Вопрос 2. Модель — это:

1. фантастический образ реальной действительности;
2. материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики;
3. материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его существенные характеристики;

4. информация о несущественных свойствах объекта.

Вопрос 3. При изучении объекта реальной действительности можно создать:

1. одну единственную модель;
2. несколько различных видов моделей, каждая из которых отражает те или иные существенные признаки объекта;
3. одну модель, отражающую совокупность признаков объекта;
4. точную копию объекта во всех проявлениях его свойств и поведения;

Вопрос 4. Процесс построения модели, как правило, предполагает:

1. описание всех свойств исследуемого объекта;
2. выделение наиболее существенных с точки зрения решаемой задачи свойств объекта;
3. выделение свойств объекта безотносительно к целям решаемой задачи;
4. описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта;

Вопрос 5. Математическая модель объекта — это:

1. созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала;
2. описание в виде схемы внутренней структуры изучаемого объекта;
3. совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведения в виде таблицы;
4. совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение;

Тестирование: ТПР

Теория принятия решений

Вопрос 1.

Какой метод впервые предложил У. Черчмен в связи с проблемами принятия решений в промышленности:

- : метод «сценариев»;
- : метод «мозгового штурма»;
- : метод «дерева целей»;
- : метод экспертных оценок.

Вопрос 2.

Какой метод основан на гипотезе, что среди большого числа идей имеется, по меньшей мере, несколько хороших, полезных для решения проблемы, которые нужно выделить:

- : метод «сценариев»;
- : метод «мозговой атаки»;
- : метод «дерева целей»;
- : метод экспертных оценок.

Вопрос 3.

В каком из разновидностей метода «мозговой атаки» создаются две группы: одна группа вносит как можно больше предложений, а другая старается их максимально раскритиковать:

- : прямая мозговая атака;
- : метод обмана мнениями;
- : методы типа комиссий;
- : методы судов.

Вопрос 4.

Какие методы в систематизированном виде были разработаны швейцарским астрономом Ф. Цвики:

- : морфологические методы;
- : методы «сценариев»;
- : методы «мозгового штурма»;
- : методы структуризации.

Вопрос 5.

Сложная система это...

-: система, которая состоит из элементов разных типов и обладает разнородными связями между ними;

-: система, состоящая из большого количества элементов и взаимосвязей между ними;

-: оба ответа верны.

Вопрос 6.

В сложных многоаспектных, многоуровневых системах представление их целей и функций должно быть:

-: стратифицированное;

-: системное и последовательное;

-: по степени значимости.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;

- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;

- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;

- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Практическое задание

Практическое задание

Семестр 1.

Математические модели

Тематика практических работ.

Тема 1: Численное решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши.

Тема 2: Приближенные методы решения ОДУ.

Тема 3: Приближенные методы решения дифференциальных уравнений параболического типа. Метод сеток.

Тема 4: Приближенные методы решения дифференциальных уравнений гиперболического типа. Метод сеток.

Тема 5: Приближенные решение ДУ с частными производными. Задача Дирихле. Метод Монте-Карло.

Тема 6: Методы принятия решений в условиях определенности. Задачи математического программирования. Задачи линейного программирования.

Тема 7: Методы принятия решений в условиях неопределенности.

Тема 8: Математические модели фрактальных и динамических структур. Модельные задачи.

Семестр 2.

Пример практического задания.

Задача. Годовой запас ботинок некоторого популярного типа для большого универмага нужно заказывать заранее. Каждая пара стоит 30 рублей, продается за 60 рублей и может быть продана на распродаже только за 15 рублей, если не будет продана до конца года. Рассматриваются следующие варианты заказа: 20, 30, 40 или 50 пар.

Уровни спроса и их вероятности

2.1 Спрос 20 25 30 35 40 45 50

Вероятность 0,2 0,25 0,2 0,15 0,1 0,05 0,05

Сформируйте матрицу прибылей (выигрышей) и матрицу упущенных возможностей (рисков). Сколько пар ботинок нужно заказывать, чтобы максимизировать ожидаемую прибыль? Используйте критерии максимина, минимаксного риска и максимума ожидаемой прибыли для принятия решения о величине заказа.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения практического задания

Описание методики оценивания выполнения практического задания: оценка (баллы) за выполнение практического задания ставится на основе оценивания трудоемкости выполняемых действий, оценки достижения поставленной цели и правильности выполнения отдельных пунктов (шагов) данной работы. Оцениваемые пункты (шаги, виды деятельности) при выполнении практического задания определяются в соответствии с формой отчета. Оценка (баллы) выполнения практического задания складывается как сумма оценок (баллов) по каждому виду деятельности.

Суммарная оценка (балл) выполнения практических работ складывается из суммы оценок (баллов) по каждому практическому заданию.

Форма отчёта:

1. Постановка задач. Геометрическая интерпретация.
2. Метод решения.
3. Аналитический или численный расчёт по данным исходной задачи с оценкой погрешности результата.
4. Анализ полученного результата.

Например. Общая трудоемкость практического задания оценивается в **10** баллов, которая складывается из оценок по видам деятельности

1. Постановка задач. Геометрическая интерпретация. (**1** балла)
2. Краткая теория (метод решения). (**2** балла)
3. Аналитический или численный расчёт по данным исходной задачи с оценкой погрешности результата. (**5** балла)
4. Анализ полученного результата. (**2** балла)

Если практических заданий всего пять с оценками: 15, 12, 12, 10, 11, то всего баллов по практическим заданиям составляет: 60.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 1 курс / 2 семестр

1. Основные понятия. Методология теории принятия решений. Аксиоматический характер методов принятия решений.
2. Общая характеристика модели принятия решений. Этапы принятия решений.
3. Принятие решений в условиях определенности. Основные понятия. Основные этапы.
4. Метод анализа иерархий. Иерархия. Матрица парного сравнения. Индекс согласованности. Теоретическое обоснование метода. Примеры.
5. Критериальный анализ. Основные понятия. Критериальная система.
6. Аксиома Парето и эффективные варианты.

7. Методы сравнения векторных оценок с использованием дополнительной информации. Примеры.
8. Принятие решений в условиях риска. Критерий ожидаемого значения. Полезность. Стоимость информации. Критерий «ожидаемое значение – дисперсия».
9. Методы линейного и динамического программирования (принятия решения об оптимальном распределении ресурсов).
10. Методы имитационного моделирования (принятие решения путем проигрывания различных ситуаций, анализа откликов системы на различные наборы задаваемых ресурсов). Методы теории массового обслуживания (принятие решения в системе со случайным характером поступления и обслуживания заявок на ресурсы).
11. Методы теории игр (принятие решений с помощью определения стратегии в тех или иных состязательных задачах).
12. Методы теории расписаний (принятие решений с помощью разработки календарных расписаний выполнения работ и использования ресурсов).
13. Методы сетевого планирования и управления (принятие решений с помощью оценки и перераспределения ресурсов при выполнении проектов, изображаемых сетевыми графиками).
14. Методы многокритериальной (векторной) оптимизации (принятие решений при условии существования многих критериев оптимальности решения).
15. Задача принятия решения (ЗПР). Оценка и сравнение вариантов.
16. Задача принятия решения. Выбор вариантов.
17. Оптимальный выбор при неполной информации.
18. Оптимальный выбор при нечеткой информации.
19. Рациональный выбор. Эвристические методы.
20. Теория полезности.
21. Метод иерархии.
22. Вербальный анализ решений. Функции выбора.
23. Принятие коллективного решения. Голосование. (Процедуры Борда, Кондорсе, Симпсона, Процедуры Доджсона, Нансона и Кумбса, Коупленда и Фишберна).
24. Задача коллективного выбора.
25. Групповой многокритериальный выбор. Метод групповой иерархии.
26. Метод парных сравнений. Экспертная оценка.

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра высшей математики и физики	
Дисциплина: Математические модели и методы принятия решений очная форма обучения 1 курс 2 семестр	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 09.04.03 Прикладная информатика Профиль: Информационные системы
Экзаменационный билет № 1 1. Общая характеристика модели принятия решений. Этапы принятия решений. 2. Задача принятия решения (ЗПР). Оценка и сравнение вариантов.	
Дата утверждения: __.__.____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Если студент в результате своей учебной деятельности набрал **P** баллов из максимально возможных **S** баллов по данной дисциплине, то нормированный балл студента **N** определяется из выражения $N=P*S_0/S$, где **S₀** определяемой вузом верхняя планка баллов в рейтинговой системе, **S₀=80**.

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Итоговое количество баллов студента определяется из суммы нормированного балла за практическую часть (максимальное количество баллов 80) и баллов полученных на экзамене (максимальное количество баллов 30)

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1

3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Компьютерное моделирование физических процессов / А. В. Никитин , А. И. Слободянюк , М. Л. Шишаков .— М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 .— 679 с.
2. Уравнения математической физики : учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика"/ К. Б. Сабитов .— Москва : Высшая школа, 2013 .— 352 с.
3. Безруков, Алексей Иосифович. Математическое и имитационное моделирование : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по направл. подгот. 01.03.04 "Приклад. матем.", 38.03.05 "Бизнес-информатика" (квал.(степ.)"бакалавр") / А. И. Безруков, О. Н. Алексенцева .— Москва : ИНФРА-М, 2017 .— 227 с
4. Теория принятия решений : учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Автоматизированные системы обработки информации и управления" напр. подг."Информатика и вычислит. техника" / А. Б. Петровский .— М. : Академия, 2009 .— 399 с. : ил .— (Университетский учебник) (Прикладная математика и информатика) .— ISBN 978-5-7695-5093-5 : 619 р. 00 к.
5. . Математические методы поддержки принятия решений : учеб. пособ. для студ. вузов / В. А. Осипова, Н. С. Алексеев .— Москва : ИНФРА-М, 2021 .— 134 с. : ил .— (Высшее образование. Магистратура) .— ЭБС znanium.com .— Библиогр.: с. 131-132 .— ISBN 978-5-16-014248-7 (print) : 634 р. 45 к. — ISBN 978-5-16-106735-2 (online).

Дополнительная литература

1. Введение в численные методы : учеб.пособ. для вузов / А. А. Самарский .— 5-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2009 .— 288 с.
2. Элементарная обработка результатов эксперимента : учеб. пособ. / М. А. Фаддеев .— СПб. : Лань, 2008 .— 117с :
3. Современные информационные технологии систем поддержки принятия решений : учеб. пособ. / А. М. Байн .— М. : Форум, 2009 .— 239 с. : ил .— (Высшее образование) .— ISBN 978-5-8199-0387-2 : 190 р. 00 к.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

- <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
 5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
 6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
 7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
 8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
 9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе

1. <http://nehudlit.ru/books/subcat259.html>
2. <http://lib.mexmat.ru/catalogue.php>
3. <http://www.nehudlit.ru/books/detail1184966.html>
4. www.techlibrary.ru/ Методы вычислительной математики : учеб.пособ. / Г. И. Марчук .— 4-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2009 .— 608 с. : ил .— (Учебники для вузов. Специальная литература) (Классическая учебная литература по математике)

Программное обеспечение

1. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
2. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
3. Математический пакет Scilab - Бесплатная лицензия <https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software>
4. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
5. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
6. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html
7. Pascalabc, PascalABC.NET - Бесплатная лицензия <https://pascal-abc.ru>, <http://pascalabc.net>
8. Файловый менеджер DoubleCommander - Бесплатная лицензия <https://sourceforge.net/projects/doublecmd/>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 222(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе, проектор, учебная мебель, экран для проекторов. Программное обеспечение

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Файловый менеджер DoubleCommander
Аудитория 231(ФМ)	Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для лабораторных занятий, Для практических занятий	<p>Интерактивная доска со встроенным проектором, коммутатор, компьютеры в сборе, учебная мебель.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Математический пакет Scalib 2. Office Professional Plus 3. Браузер Яндекс 4. Pascalabc, PascalABC.NET 5. Система дистанционного обучения Moodle
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	<p>Компьютеры в сборе, учебная мебель, принтер samsung, сканер hp scanjet g2410.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Браузер Google Chrome 2. Office Professional Plus 3. Windows
Аудитория 302(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций	Компьютеры в сборе, принтер, сканер, учебная мебель, учебно-методические материалы.
Аудитория 313(ФМ)	Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для лабораторных занятий, Для практических занятий	<p>Интерактивная доска, компьютеры в комплекте, проектор, экран.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система дистанционного обучения Moodle 2. Математический пакет Scalib 3. Браузер Яндекс 4. Браузер Google Chrome 5. Pascalabc, PascalABC.NET 6. Office Professional Plus