

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан А.В. Фомина
9 февраля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.07.03 Математическое и имитационное моделирование экономических процессов

Код, название дисциплины /модуля

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Код, название направления

Направленность (профиль) подготовки

Прикладная информатика в экономике

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2023

Новокузнецк 2023

Оглавление

1 Цель дисциплины	3
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	3
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	4
3.1 Учебно-тематический план	4
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	7
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.	8
5.1 Учебная литература	8
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	8
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	9
6 Иные сведения и (или) материалы.....	9
6.1.Примерные темы письменных учебных работ	9
6.1.1 Контрольные работы/ рефераты/ индивидуальные задания обучающемуся.....	9
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	10

1 Цель дисциплины.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП):

ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.	ОПК-6.2. Разрабатывает математические модели организационно-технических и экономических процессов	Знать: – системные основы для формализации социально-экономических проблем и процессов, а именно: принципы и методы математического и имитационного моделирования; – используемые на практике основные типы математических моделей и способы их исследования. Уметь: – проводить системный анализ предметной области, а именно использовать методы и принципы математического моделирования для анализа проблемных ситуаций; – применять математические методы для формализации и решения прикладных задач; – организовывать вычислительный эксперимент на ЭВМ для исследования поведения экономических объектов, процессов. Владеть: – навыками работы с пакетами прикладных программ для моделирования и анализа экономических процессов.

Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Математическое моделирование в профессиональной деятельности» ОПОП ВО, обязательная часть. Дисциплина осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	144		
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)			
Аудиторная работа (всего):	48		
в том числе:			
лекции	18		
практические занятия, семинары	30		
практикумы			
лабораторные работы			

Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы (проекта) /контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	96		
4 Промежуточная аттестация обучающегося – зачет с оценкой			

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)									Формы текущ. контроля и промежуточной аттестации
			ОФО			ОЗФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ		лекц.	практ		лекц.	практ		
Семестр 5												
	1. Введение в экономико-математическое моделирование	14	2	2	10							Устный опрос, решение учебных задач
1-2	Методика и этапы проведения математических исследований в экономике. Математическое моделирование экономических систем и явлений. Моделирование в экономике, роль моделей в экономической теории и принятии решений. Математическая модель экономического объекта: понятие, основные элементы, примеры. Этапы построения математической модели экономического объекта. Основные типы моделей. Примеры составления математических моделей. Основные разделы прикладной математики, применяемые в экономических исследованиях. Общая схема принятия решения. Виды и примеры экономических задач оптимизации и управления. Понятие оптимального поведения и его формализация в экономико-математических моделях.											
	2. Математическая теория потребления	14	2	2	10							Устный опрос, решение учебных задач
3-4	Формализация предпочтения потребителя при выборе товаров. Функция полезности: понятие,											

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)									Формы текущ. контроля и промежуточной аттестации
			ОФО			ОЗФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ		лекц.	практ		лекц.	практ		
Семестр 5												
	свойства, примеры. Кривые безразличия. Предельный анализ в теории потребления (предельная полезность, эластичность, предельная норма замещения). Модель задачи потребительского выбора. Функция спроса. Перекрестная и дуговая эластичность спроса. Взаимозаменяемость благ. Эффекты компенсации и их геометрическая интерпретация. Уравнение Слуцкого. Классификация товаров и анализ спроса на основе уравнения Слуцкого.											
	3. Математическая теория производства	14	2	2	10							Устный опрос, решение учебных задач
5-6	Основные элементы модели производства. Пространство затрат и производственная функция. Понятие производственной функции. Производственные функции одной переменной, многих переменных. Экономический смысл производственных функций. Статические и динамические производственные функции. Микроэкономические и макроэкономические производственные функции. Области их применения. Двухфакторные производственные функции и их основные параметры. Неоклассическая производственная функция. Формальные свойства производственных функций и их экономическая интерпретация. Оценка с помощью производственных функций масштаба и эффективности производства. Основные типы производственных функций. Предельный анализ и эластичность в теории производства. Конструирование и оценка производственных функций. Математические модели задачи фирмы. Решение задачи фирмы. Геометрическая иллюстрация. Анализ влияния цен на объемы затрат и выпуска. Основное уравнение фирмы.											
	4. Моделирование конкурентного	16	2	4	10							Устный

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)									Формы текущ. контроля и промежуточной аттестации
			ОФО			ОЗФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ		лекц.	практ		лекц.	практ		
Семестр 5												
	равновесия											опрос, решение учебных задач
7-8	Экономическое равновесие. Содержательный аспект. Рыночный спрос и рыночное предложение. Условия совершенной конкуренции. Паутинообразная модель. Описание общей модели Вальраса. Модель Эрроу-Дебре. Существование конкурентного равновесия. Модель регулирования цен и устойчивость конкурентного равновесия. Модель Эванса. Компьютерные технологии для формирования модели рынка совершенной конкуренции.											
	5. Моделирование в условиях несовершенной конкуренции	16	2	4	10							Устный опрос, решение учебных задач
9-10	Моделирование ценообразования в монополии. Моделирование конкурентных стратегий и ценообразования на рынках однородной олигополии. Стратегии и ценообразование на рынках дифференцированной олигополии.											
	6. Математические модели экономического роста и благосостояния	16	2	4	10							Устный опрос, решение учебных задач
11-12	Описание производства с помощью технологического множества. Общая модель сбалансированного роста. Модель оптимального экономического роста. Модель экономического благосостояния. Модель трехсекторной экономики.											
	7. Линейные модели экономики	16	2	4	10							Устный опрос, решение учебных задач
13-14	Планирование выпуска на уровне отраслей. Модель В. Леонтьева «Затраты - выпуск». Планирование производства в динамике. Модель расширяющейся экономики Неймана. Магистральные траектории в линейных моделях экономики.											

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)									Формы текущ. контроля и промежуточной аттестации
			ОФО			ОЗФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ		лекц.	практ		лекц.	практ		
Семестр 5												
	8. Математическое моделирование финансовых операций	16	2	4	10							Устный опрос, решение учебных задач
15-16	Характеристики финансового рынка и его моделирование. Методология финансовых расчетов. Детерминированная финансовая математика. Методы технического анализа финансового рынка. Оценка и анализа финансовых рисков. Методы экспертных оценок в прогнозировании основных финансовых показателей.											
	9. Теоретические основы имитационного моделирования	22	2	4	16							Устный опрос, решение учебных задач
17-18	Основные определения теории имитационного моделирования. Дискретные объекты имитационной модели. Простейшая модели вычислительного процесса. Имитация непрерывных компонентов модели. Отображение пространства, окружающего систем. имитация финансово-хозяйственной деятельности и получения финансовых результатов. Методы временной и пространственной имитации. Способы организации единого модельного времени: имитация процессов в реальном, в пропорционально-ускоренном и в максимально-ускоренном масштабах времени. Общий вид компьютерной экономической информационной системы с адаптивным управлением											
18	Промежуточная аттестация - зачет с оценкой											Зачет с оценкой
	Всего по учебному плану:	144	18	30	96							

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
Текущая учебная работа ОФО (5 семестр)				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60 (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия (9 занятий)	15/9 балла – посещение 1 лекционного занятия	0 - 15
		Практические занятия (15 работ)	1 балл – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85.1-100% 2 балла – оформление и защита отчета о выполнении лабораторной работы на 51-85% 3 баллов – оформление и защита отчета о выполнении лабораторной работы на 85.1- 100%	0 - 45
Итого по текущей работе в семестре				0-60
Промежуточная аттестация				
Промежуточная аттестация (зачет)	40 (100% /баллов приведенной шкалы)	Вопрос 1.	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10 - 20
		Решение задачи 1.	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10 - 20
Итого по промежуточной аттестации (зачет с оценкой)				20-40
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Булыгина, О.В. Имитационное моделирование в экономике и управлении : учебник / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 592 с. – ISBN 978-5-16-014523-5. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/988974>. – (дата обращения 31.08.2023). – Текст: электронный.

2. Власов, М. П. Моделирование экономических систем и процессов : учебное пособие / М.П. Власов, П.Д. Шимко. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2019. – 336 с. – ISBN 978-5-16-005560-2. – URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=368164>. – (дата обращения 31.08.2023). – Текст: электронный.

Дополнительная учебная литература

3. Кобелев, Н.Б. Имитационное моделирование : учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков; Под общ. ред. д-ра экон. наук Н.Б. Кобелева. – Москва : КУРС: НИЦ Инфра-М, 2018. – 368 с. - ISBN 978-5-905554-17-9. – URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=371075>. – (дата обращения 31.08.2023). – Текст: электронный.

4. Токарев, К. Е. Имитационное моделирование экономических процессов : учебное пособие / К.Е. Токарев. – Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. – 88 с. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/615286>. – (дата обращения 31.08.2023). – Текст: электронный.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

В обучении используются информационные технологии на базе компьютерных классов учебного корпуса №4 (пр. Metallurgov 19):

- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием программного

обеспечения, приведенного в таблице 5.

Таблица 5 – Информационные технологии и программное обеспечение аудиторных занятий и самостоятельной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
501 Компьютерный класс / Лаборатория программирования баз данных Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - учебных и производственных практик; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы компьютерные, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер преподавателя, экран, проектор. Лабораторное оборудование: стационарное - компьютеры для обучающихся (17 шт.). Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - <http://citforum.ru>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

6.1.1 Контрольные работы/ рефераты/ индивидуальные задания обучающемуся.

Примерная тематика заданий:

1. Совершенствование системы планирования закупок материально-технических ресурсов.
2. Оптимизация издержек в процессе закупки товаров производственного и (или) потребительского назначения.
3. Экономико-математическая модель для формирования рационального варианта

загрузки оборудования.

4. Экономико-математическая модель для выбора оптимального поставщика.
5. Разработка экономико-математической модели для определения оптимального размера заказа (на примере какого-либо предприятия).
6. Моделирование кредитных операций на примере банков г. Новокузнецка.
7. Экономико-математическая модель для формирования портфеля инвестиций.
8. Экономико-математическая модель для определения оптимального варианта вложения денежных средств на депозиты банков.
9. Анализ производства на основе производственных функций.
10. Моделирование и решение задач маркетинга.
11. Разработка модели расчета себестоимости продукции (в том числе, анализ факторов, влияющих на себестоимость, выработка рекомендаций по снижению себестоимости).
12. Экономико-математическая модель для расчета платежей при страховании жизни (или имущественное страхование, медицинское страхование).
13. Матричная модель производственно-финансового планирования.
14. Модели для оценки эффективности проектов.
15. Моделирование технико-экономических параметров деятельности предприятия.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

Таблица 6 – Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи
Семестр 5 Зачет с оценкой		
Разделы дисциплины		
1. Введение. Экономико-математическое моделирование.	1. Методика и этапы проведения математических исследований в экономике. 2. Математическая модель экономического объекта: понятие, основные элементы, типы моделей, примеры. 3. Этапы построения математической модели экономического объекта. 4. Способы построения зависимостей между экономическими величинами. Экономическая интерпретация формальных свойств функций и множеств. 5. Экстремальные задачи. Необходимые и достаточные признаки оптимальности.	Типовое практическое задание
2. Математическая теория потребления.	6. Формализация предпочтения потребителя при выборе товаров. Функция полезности: понятие, свойства, примеры. Кривые безразличия. 7. Предельный анализ в теории потребления. 8. Модель задачи потребительского выбора. 9. Функция спроса. Перекрестная и дуговая	Типовое практическое задание

	эластичность спроса. 10. Взаимозаменяемость благ. Эффекты компенсации и их геометрическая интерпретация. Уравнение Слуцкого. Классификация товаров и анализ спроса на основе уравнения Слуцкого.	
3. Математическая теория производства.	11. Понятие производственной функции. Классификация производственных функций. Области их применения. 12. Неоклассическая производственная функция. Формальные свойства производственных функций и их экономическая интерпретация. 13. Экономическая интерпретация параметров производственной функции. Предельные нормы замещения одного ресурса другим. 14. Оценка с помощью производственных функций масштаба и эффективности производства. Основные типы производственных функций. Методы построения производственных функций. 15. Математические модели задачи фирмы: содержательные постановки задач и их формализация. 16. Решение задачи фирмы. Геометрическая иллюстрация.	Типовое практическое задание
4. Моделирование конкурентного равновесия.	17. Экономическое равновесие, содержательный аспект. Рыночный спрос и рыночное предложение. Условия совершенной конкуренции. 18. Паутинообразная модель рыночного равновесия. 19. Дискретный и непрерывный аналоги модели Эванса. 20. Модель Эрроу-Дебре. Существование конкурентного равновесия.	Типовое практическое задание
5. Моделирование экономики в условиях несовершенной конкуренции.	21. Моделирование ценообразования в монополии. 22. Математическая модель олигополии. 23. Анализ дуополии Курно. 24. Краткий анализ других видов дуополии.	Типовое практическое задание
6. Математические модели экономического роста и благосостояния.	25. Модель оптимального экономического роста. 26. Трехсекторная модель экономического роста.	Типовое практическое задание
7. Линейные модели экономики.	27. Планирование выпуска на уровне отраслей. 28. Модель Леонтьева "Затраты-выпуск". 29. Матричная модель производственно-финансового	Типовое практическое задание

	планирования.	
8. Математическое моделирование финансовых операций.	30. Математические модели и схемы предоставления ссуд. 31. Математические модели и схемы погашения ссуд. 32. Алгоритмы консолидации платежей. 33. Расчет наращенных сумм в условиях инфляции. 34. Номинальная и эффективная процентная ставка.	Типовое практическое задание
9. Теоретические основы имитационного моделирования.	35. Общая классификация математических моделей. 36. Особенности моделирования социально-экономических систем. 37. Классификация математических моделей в экономике. 38. Основные цели имитационного моделирования экономических процессов. 39. Постановка задачи имитационного моделирования. Ее отличие от задач исследования операций. 40. Формы представления результатов имитационного моделирования в экономике. 41. Области применения компьютерного имитационного моделирования. 42. Цели компьютерного имитационного моделирования применительно к задачам организационного управления. 43. Этапы построения и практического использования имитационной модели при исследовании социально-экономических систем. 44. Метод Монте-Карло и его связь с имитационным моделированием.	Типовое практическое задание
Компетенции		
ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.		Кейс-задание 1 Обслуживание автомобилей на автозаправочной станции производится с интервалом (6±2) мин. Клиенты приходят с интервалом (4±2) мин. Необходимо смоделировать обслуживание десяти машин.
		Кейс-задание 2 Производство деталей определенного вида включает длительный процесс сборки, заканчивающийся коротким периодом обжига в печи. Так как содержание печи обходится довольно дорого, несколько сборщиков используют одну печь, в которой одновременно можно обжигать только одну деталь. Сборщик не может начать новую сборку, пока не вытащит из печи предыдущую деталь. Таким образом, сборщик работает в следующем режиме: 1. Собирает очередную деталь.

		2. Ожидает возможности использования печи по принципу «первым пришел – первым обслужен». 3. Использует печь. 4. Возвращается к п.1. Время операций: Сборка 30 ± 5 мин. Обжиг 8 ± 2 мин. Необходимо смоделировать ситуацию для 40 часов рабочей недели и четырех сборщиков.
--	--	--

Типовые практические задания:

1. Интервалы приходов пациентов распределены равномерно в интервале 15 ± 10 . Время приема 15 ± 5 также распределено равномерно. Пациенты принимаются в порядке «первым пришел – первым обслужен». Модель работы врача должна обеспечить сбор статистики об очереди. Необходимо промоделировать работу врача в течение 6 часов.

2. Рабочие приходят в кладовую через каждые 300 ± 250 с. Здесь они получают детали для неисправных станков. Кладовщику требуется 280 ± 150 с. на поиск необходимой детали для одного рабочего. Предположим, что кладовщик получает 4 доллара в час. Он может быть заменен другим кладовщиком, получающим 4,5 доллара в час, но зато выполняющим заявки рабочих за 280 ± 50 с. Выполните моделирование и рассчитайте ущерб из-за простоев рабочих в этом случае.

3. В парикмахерской имеются только три кресла для ожидающих клиентов. Клиенты приходят в парикмахерскую каждые 14 ± 5 мин, но остаются только в том случае, если есть хотя бы одно свободное кресло для ожидания. В противном случае они уходят. Постройте модель. Моделирование проведите для 8 ч модельного времени.

Составитель (и): Маркидонов А.В., док. физ.-мат. наук, доцент, зав. кафедрой ИВТ
(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))