

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ершов Петр Петрович
Должность: ректор
Дата подписания: 14.10.2025 16:21:04
Уникальный программный ключ:
d716787cb2dec63f67d2c70a97dc1b66bd67fea5

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ АКАДЕМИЯ»**

Одобрено
Ученым советом
(протокол № 2 от 01.11.2021 г.)



Приказ № 2 от 01.11.2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

*основная профессиональная образовательная программа
высшего образования
по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент
бакалавриат*

Московская область,
г. Дзержинский
2021 год

Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования(ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки России от «12» августа 2020 г. № 970

*Одобрена на заседании
кафедры экономики, менеджмента и
маркетинга
Протокол № 2 от 01.11.2021 г.
Зав. кафедрой,
к.б.н. А.Б. Суворов*

1. ПАСПОРТ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель, задачи и перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Цель: формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков применения математических методов и моделей для моделирования, анализа, планирования и управления социально-экономическими объектами, явлениями, процессами и проектами.

Задачи:

формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей;

формирование умений анализировать исходные данные, необходимые для расчёта экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;

формирование способностей на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;

формирование способностей анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей.

приобретение навыков применения моделей и методов исследования операций для поддержки принятия решений по совершенствованию функциональной деятельности или организации управления в прикладных областях;

ознакомление обучающихся с методами математического исследования прикладных вопросов;

развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с производственной деятельностью.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Наименование компетенции	Показатели (планируемые) результаты обучения
ОПК-2: Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем;	ОПК-2.1 Формулирует современный инструментарий, особенности и технологии его реализации, исходя из целей совершенствования деятельности в области математических дисциплин ОПК-2.2 Определяет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария в области математических ОПК-2.3 Оценивает навыки осуществления сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата

Для направления подготовки 38.03.02 Менеджмент настоящая дисциплина относится к дисциплинам (модулям) вариативной части Блока 1 (Б1.В.1.04). Дисциплина основывается на знании следующих дисциплин: «Информатика», «Математика», «Методы принятия управленческих решений» и др.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часов).

№ п/п	Объем дисциплины	Всего часов	
		для очной формы обучения	
1	Общая трудоемкость дисциплины ¹	72	
2	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) ² :	36,25	
2.1	Контактная работа при проведении аттестации ³	0,25	
3	Аудиторная работа (всего) ⁴ :	36	
3.1	Занятия лекционного типа	12	
3.2	Занятия семинарского типа	24	
4	Самостоятельная работа обучающихся (всего) ⁵	35,75	
4.1.	Курсовая работа ⁶	-	
5	Вид промежуточной аттестации обучающегося ⁷ (зачет)	-	

¹ для каждой формы обучения соответствует количеству часов из графы «Всего» учебного плана и должно быть равно сумме строк 2, 4, 5

² для каждой формы обучения соответствует количеству часов из графы «Контакт.» учебного плана

³ для каждой формы обучения соответствует количеству часов из графы «КрАт» учебного плана

⁴ сумма строк 3.1, 3.2, где строка 3.1. - для каждой формы обучения соответствует количеству часов из графы «Лек.» учебного плана, строка 3.2. - для каждой формы обучения соответствует количеству часов из графы «Лаб /Пр.» учебного плана

⁵ для каждой формы обучения соответствует количеству часов из графы «СР» учебного плана

⁶ для каждой формы обучения соответствует количеству часов из графы «КуР» учебного плана

⁷ для каждой формы обучения соответствует количеству часов из графы «Контроль» учебного плана

**2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ),
структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

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

Очная форма обучения (срок обучения 4 года)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Общая трудоёмкость (часов) ¹	Контактная работа ²	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся по всем видам учебных занятий и трудоёмкость (в часах)				
				Занятия лекционного типа/ И ³	Занятия семинарского типа/ И ³	Курсовая работа ⁴	Самостоятель ная работа ⁵	Контроль ⁶
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные понятия и определения. Основы математического моделирования взаимосвязи экономических переменных.	11	6	2	4/2		5	
2.	Оптимизационные методы математики в экономике.	11	6	2	4/2		5	
3.	Математические модели формирования и использования запасов.	11	6	2	4/2		5	
4.	Математические модели потребительского поведения и спроса.	11	6	2	4/2		5	
5.	Математические модели производственных функций предприятия	8	3	1	2/2		5	
6.	Элементы математических моделей экономического равновесия.	8	3	1	2		5	
7.	Экономико-математические модели «национальный доход – эффективный спрос».	6	3	1	2		3	-
8.	Экономико-математическое моделирование межотраслевого равновесия.	5,75	3	1	2		2,75	
	Форма промежуточной аттестации⁷(зачет)	0,25	0,25					
	Всего⁸:	72	36,25	12	24/10		35,75	

¹ по строкам, соответствующим разделам (темам) дисциплины, количество часов в графе 3 равно сумме граф 4 и 8

² по строкам, соответствующим разделам (темам) дисциплины, количество часов контактной работы равно сумме граф 5 и 6

³ в том числе – занятия, проводимые в интерактивных формах (И), количество часов в соответствии с учебным планом

⁴ в графе 7 указываются часы только в строках «Форма промежуточной аттестации» и «Всего» в соответствии с количеством часов в графе «КуР» учебного плана

⁵ количество часов в графе 8, указанных по строке «Всего» распределяется по строкам, соответствующим разделам (темам) дисциплины

⁶ в графе 9 указываются часы только в строках «Форма промежуточной аттестации» и «Всего» в соответствии с количеством часов в графе «Контроль» учебного плана

⁷ в графе 3 указывается сумма граф 4,7,9, где в графе 4 – количество часов из графы «КрАт» учебного плана, в графе 7 – количество часов из графы «КуР» учебного плана, в

графе 9 – количество часов из графы «Контроль» учебного плана

⁸количество часов по графам 3-9 в соответствии с графами в учебном плане, где графа 3 – «Всего», графа 4 – «Контакт.», графа 5 – «Лек», графа 6 – «Лаб»/«Пр», графа 7 – «КуР», графа 8 – «СР», графа 9 – «Контроль».

Заочная форма обучения (срок обучения 5 года)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Общая трудоёмкость (часов) всего ¹	Контактная работа ²	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся по всем видам учебных занятий и трудоёмкость (в часах)				
				Занятия лекционного типа/И ³	Занятия семинарского типа/И ³	Курсовая работа ⁴	Самостоятельная работа ⁵	Контроль ⁶
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные понятия и определения. Основы математического моделирования взаимосвязи экономических переменных.	9	2	1	1		7	
2.	Оптимизационные методы математики в экономике.	8	1		1/1		7	
3.	Математические модели формирования и использования запасов.	8	1	1			7	
4.	Математические модели потребительского поведения и спроса.	8	1		1/1		7	
5.	Математические модели производственных функций предприятия	8	1	1			7	
6.	Элементы математических моделей экономического равновесия.	8	1		1/1		7	
7.	Экономико-математические модели «национальный доход – эффективный спрос».	9	2	1	1		7	-
8.	Экономико-математическое моделирование межотраслевого равновесия.	10	1		1/1		9	
	Форма промежуточной аттестации⁷(зачет)	4	0,25					3,75
	Всего⁸:	72	10,25	4	6/4		58	3,75

Сноски те же

2.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основные понятия и определения. Основы математического моделирования взаимосвязи экономических переменных.	Модель. Моделирование. Микроэкономические, макроэкономические, односекторные, многосекторные, глобальные, статические, динамические модели. Балансовые, эконометрические, оптимизационные модели, сетевые модели, имитационные модели, модели систем массового обслуживания. Объект моделирования, проблемная ситуация. Стохастическая зависимость, функциональная зависимость, корреляционная зависимость, Корреляционный анализ, регрессионный анализ. Уравнение регрессии, параметры уравнения регрессии. Автокорреляция, критерий Дарбина-Уотсона. Двухфакторные и многофакторные уравнения регрессии.
2	Оптимизационные методы математики в экономике.	Оптимизационная задача. Оптимизационная модель, целевая функция, область допустимых решений, система ограничений. Математическое программирование. Задачи линейного программирования. Симплексный метод, базисное решение. Двойственная задача линейного программирования, объективно обусловленные оценки.
3	Математические модели формирования и использования запасов.	Запасы, управление запасами. Детерминированный спрос. Однопродуктовая модель. Многопродуктовая модель. Интенсивность потребления запаса, интенсивность расходования запаса, издержки, дефицит, оптимальная партия поставки, оптимальное время возобновления поставок. Модель Уилсона.
4	Математические модели потребительского поведения и спроса.	Полезность, распределение доходов, функция полезности, предельная полезность, предпочтение. Кривые безразличия, взаимозамещение благ, взаимодополнение благ. Неоклассическая функция полезности, предельная норма замещения. Закон убывающей предельной нормы замещения. Бюджетная линия, оптимальный план потребления. Функции спроса, коэффициент эластичности.
5	Математические модели производственных функций предприятия	Производственная функция. Технологическое множество, предельный продукт, средняя ресурсоотдача, ресурсоемкость, изокванта, функция постоянной эластичности замены. Оптимальная комбинация ресурсов, изокоста, функция предложения, издержки, прибыль. Научно-технический прогресс.
6	Элементы математических моделей экономического равновесия.	Рынок, рыночное равновесие. Функция спроса, функция предложения. Равновесная цена, конкурентная экономика. Паутинообразная модель рынка. Модель Самуэльсона. Равновесие при ограниченных ресурсах.
7	Экономико-математические модели «национальный доход – эффективный спрос».	Элементы модели национального дохода, основные переменные модели системы национальных счетов. Чистый национальный продукт, валовой национальный продукт, счета доходов, сводный счет распределения доходов, счет использования доходов. Мультипликативный процесс.
8	Экономико-математическое моделирование межотраслевого равновесия.	Модели анализа межотраслевого равновесия, межотраслевые таблицы, межотраслевой баланс, промежуточный спрос, конечный спрос, промежуточные затраты, добавленная стоимость, коэффициенты прямых затрат. Продуктивная матрица. Обратная матрица Леонтьева. Производственный процесс, производственная технология, базисные процессы, матрица затрат, матрица выпуска, стационарная траектория.

2.3. Содержание и трудоемкость самостоятельной работы по темам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах) очная форма обучения	
1	Основные понятия и определения. Основы математического моделирования взаимосвязи экономических переменных.	<p>1. Проработать содержание лекции, дополнить конспект лекции выписками из рекомендованной литературы, выполнить контрольное задание.</p> <p>2. Уяснить содержание: Виды моделей. Моделирование. Объект моделирования, проблемная ситуация. Стохастическая зависимость, функциональная зависимость, корреляционная зависимость. Уравнение регрессии, параметры уравнения регрессии. Автокорреляция, критерий Дарбина-Уотсона. Двухфакторные и многофакторные уравнения регрессии.</p> <p>3. Контрольная работа: Корреляционный анализ, регрессионный анализ, автокорреляция.</p>	5	
2	Оптимизационные методы математики в экономике.	<p>1. Проработать содержание лекции, дополнить конспект лекции выписками из рекомендованной литературы, выполнить контрольное задание.</p> <p>2. Уяснить содержание: Оптимизационная задача. Оптимизационная модель, целевая функция, область допустимых решений, система ограничений. Математическое программирование. Задачи линейного программирования. Симплексный метод, базисное решение. Двойственная задача линейного программирования, объективно обусловленные оценки.</p> <p>3. Контрольная работа: Задачи линейного программирования. Симплексный метод, базисное решение. Двойственная задача линейного программирования, объективно обусловленные оценки.</p>	5	
3	Математические модели формирования и	1. Проработать содержание лекции, дополнить конспект лекции выписками из рекомендованной	5	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в академических часах) очная форма обучения	
	использования запасов.	<p>литературы, выполнить контрольное задание.</p> <p>2. Уяснить содержание: Запасы, управление запасами. Детерминированный спрос. Однопродуктовая модель. Многопродуктовая модель. Интенсивность потребления запаса, интенсивность расходования запаса. Модель Уилсона. Издержки, дефицит, оптимальная партия поставки, оптимальное время возобновления поставок.</p> <p>3. Контрольная работа</p>		
4	Математические модели потребительского поведения и спроса.	<p>1. Проработать содержание лекции, дополнить конспект лекции выписками из рекомендованной литературы, выполнить контрольное задание.</p> <p>2. Уяснить содержание: Полезность, распределение доходов, функция полезности, предельная полезность, предпочтение. Кривые безразличия; взаимозамещение и взаимодополнение благ. Неоклассическая функция полезности, предельная норма замещения. Закон убывающей предельной нормы замещения. Бюджетная линия, оптимальный план потребления.</p> <p>3. Контрольная работа: Функции спроса, коэффициент эластичности.</p>	5	
5	Математические модели производственных функций предприятия	<p>1. Проработать содержание лекции, дополнить конспект лекции выписками из рекомендованной литературы, выполнить контрольное задание.</p> <p>2. Уяснить содержание: Производственная функция. Технологическое множество, предельный продукт, средняя ресурсоотдача, ресурсоемкость, изокванта, функция постоянной эластичности замены. Оптимальная комбинация ресурсов, изокоста, функция предложения, издержки, прибыль. Научно-технический прогресс.</p> <p>3. Контрольная работа.</p>	5	
6	Элементы математических	1. Проработать содержание лекции,	5	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (в академи ческих часах) очная форма обучения	
	моделей экономического равновесия.	<p>дополнить конспект лекции выписками из рекомендованной литературы, выполнить контрольное задание.</p> <p>2. Уяснить содержание: Рынок, рыночное равновесие. Функция спроса, функция предложения. Равновесная цена, конкурентная экономика. Паутинообразная модель рынка. Модель Самуэльсона. Равновесие при ограниченных ресурсах.</p> <p>3. Контрольная работа</p>		
7	Экономико-математические модели «национальный доход – эффективный спрос».	<p>1. Проработать содержание лекции, дополнить конспект лекции выписками из рекомендованной литературы, выполнить контрольное задание.</p> <p>2. Уяснить содержание: Элементы модели национального дохода, основные переменные модели системы национальных счетов. Чистый национальный продукт, валовой национальный продукт. Мультипликативный процесс.</p> <p>3. Изучить методы: счета доходов, сводный счет распределения доходов, счет использования доходов.</p> <p>4. Контрольная работа.</p>	3	
8	Экономико-математическое моделирование межотраслевого равновесия.	<p>1. Проработать содержание лекции, дополнить конспект лекции выписками из рекомендованной литературы, выполнить контрольное задание.</p> <p>2. Уяснить содержание: Модели анализа межотраслевого равновесия, межотраслевые таблицы, межотраслевой баланс, Продуктивная матрица. Обратная матрица Леонтьева. Производственный процесс, производственная технология, базисные процессы, матрица затрат, матрица выпуска, стационарная траектория.</p> <p>3. Контрольная работа. Решение задач: промежуточный спрос, конечный спрос, промежуточные затраты, добавленная стоимость, коэффициенты прямых затрат.</p>	2.75	

Примерная тематика и планы семинарских и/или практических занятий:

Семинар (практическая работа) № 1

Тема 1. Основные понятия и определения. Основы математического моделирования взаимосвязи экономических переменных.

Занятие 1. Основные понятия и определения. Основы регрессионного анализа.

Цель: Углубленное усвоение лекционного занятия и проверка знаний студентов по теме.

Основные понятия: модель; моделирование; микроэкономические модели макроэкономические модели; односекторные модели; многосекторные модели; глобальные модели; статические модели; динамические модели; балансовые модели; эконометрические модели; оптимизационные модели; сетевые модели; имитационные модели; модели систем массового обслуживания; экспертная система; детерминированные модели; стохастические модели; объект моделирования; проблемная ситуация; стохастическая зависимость; функциональная зависимость; корреляционная зависимость; корреляционный анализ; регрессионный анализ; уравнение регрессии; параметры уравнения регрессии; коэффициент корреляции; погрешности коэффициентов уравнения регрессии; автокорреляция; критерий Дарбина-Уотсона; двухфакторные и многофакторные уравнения регрессии.

Вопросы для обсуждения

1. Дайте понятие модели и моделирования.
2. Математическое моделирование и математические модели.
3. Основные принципы классификации экономико-математических моделей.
4. Оптимизационные, балансовые и эконометрические модели.
5. Сетевые и имитационные модели.
6. Перечислить основные этапы построения математической модели.
7. Основные черты математической экономики.
8. Определение корреляционной зависимости.
9. Корреляционный и регрессионный анализ.
10. Уравнения регрессии их основные типы и свойства.

Контрольные вопросы

1. Определение параметров линейного однофакторного уравнения регрессии.
2. Понятие коэффициента корреляции и его основные свойства.
3. Как определяются погрешности коэффициентов уравнения регрессии.
4. В чем состоит проблема автокорреляции остатков.
5. Сформулируйте критерий Дарбина-Уотсона.
6. Многофакторные уравнения регрессии.

Решение задач: параметры уравнения регрессии; коэффициент корреляции; погрешности коэффициентов уравнения регрессии; автокорреляция; критерий Дарбина-Уотсона; двухфакторные и многофакторные уравнения регрессии.

Семинар (практическая работа) №2

Тема: Оптимизационные методы математики в экономике

Занятие 2. Оптимизационные модели

Цель: Углубленное усвоение лекционного занятия и проверка знаний студентов по теме.

Основные понятия: оптимизационная задача; оптимизационная модель; целевая функция; область допустимых решений; система ограничений; математическое программирование; задачи линейного программирования; симплексный метод; базисное решение; двойственная задача линейного программирования; объективно обусловленные оценки.

Вопросы для обсуждения

1. Какие задачи называют оптимизационными.
2. Какова структура оптимизационной модели.
3. Состав и свойства целевой функции.
4. Какие задачи называют оптимизационными задачами линейного программирования.
5. Основные этапы симплексного метода решения оптимизационных задач.
6. Какие задачи называют двойственными задачами линейного программирования.
7. Объективно обусловленные оценки и их свойства.

Семинар (практическая работа) № 3

Тема: Математические модели формирования и использования запасов

Занятие 3. Математические модели формирования и использования запасов

Цель: Углубленное усвоение лекционного занятия и проверка знаний студентов по теме.

Основные понятия: запасы; управление запасами; детерминированный спрос; однопродуктовая модель; многопродуктовая модель; интенсивность потребления запаса; интенсивность расходования запаса; издержки; дефицит; оптимальная партия поставки; оптимальное время возобновления поставок; модель Уилсона.

Вопросы для обсуждения

1. Чем вызвана необходимость формирования и управления запасами?
2. Что такое оптимальная партия поставки?
3. Дайте определение величины времени возобновления поставки.
4. Назовите основные составляющие издержек системы обеспечения запасами.
5. При каких условиях можно применять модель Уилсона?

Контрольные вопросы

1. Как выглядит модель управления запасами в условиях детерминированного спроса?
2. Какие модели управления запасами называются многопродуктовыми?
3. Какие параметры могут быть оптимизированы в моделях управления запасами?

Семинар (практическая работа) № 4

Тема: Математические модели потребительского поведения и спроса

Занятие 4. Математические модели потребительского поведения и спроса

Цель: Углубленное усвоение лекционного занятия и проверка знаний студентов по теме.

Основные понятия: полезность; распределение доходов; потребление; благо; функция полезности; предельная полезность; предпочтение; кривые безразличия; взаимозамещение благ; взаимодополнение благ; неоклассическая функция полезности; предельная норма замещения; закон убывающей предельной нормы замещения; бюджетная линия; оптимальный план потребления; функции спроса; коэффициент эластичности.

Вопросы для обсуждения

1. Как определяется функция полезности.
2. Какие типы функций полезности вы знаете.
3. Бюджетная линия и ее свойства.
4. Как определяется оптимальный план потребления.

Контрольные вопросы

1. Что такое кривая безразличия.
2. Дайте определение предельной норме замещения.
3. В чем суть закона убывающей предельной нормы замещения.
4. Как определяются функции спроса.
5. Дайте определение коэффициента эластичности.

Семинар (практическая работа) № 5

Тема: Математические модели производственных функций предприятия

Занятие 5. Производственные функции. Моделирование прибыли предприятия

Цель: Углубленное усвоение лекционного занятия и проверка знаний студентов по теме.

Основные понятия: производственная функция; технологическое множество; предельный продукт; средняя ресурсоотдача; ресурсоемкость; изокванта; функция постоянной эластичности замены; оптимальная комбинация ресурсов; изокоста; функция предложения; издержки; прибыль; научно-технический прогресс.

Вопросы для обсуждения

1. Как определяется производственная функция.
2. Что такое технологическое множество.
3. Какие типы производственных функций вы знаете.
4. Дайте определение предельного продукта.
5. Как определяются средняя ресурсоотдача и ресурсоемкость.
6. Изокванта и ее свойства.
7. Изокоста и ее свойства.

Контрольные вопросы

1. Как определяются функции предложения.
2. Дайте классификацию издержек производства.
3. Как учитывается научно-технический прогресс при моделировании производства.

Решение задач:

Задача 1.

Для производственной функции

$$Q = \frac{x_1^2 + x_2^2}{2x_1^2 + x_2^2}$$

найти эластичность выпуска по ресурсам в точке $x_1 = 1$, $x_2 = 1$.

Задача 2. Производственная функция имеет вид:

$$Q = x \cdot (y - 0,1x)$$

где, y —объемы используемых ресурсов. Цены на ресурсы составляют соответственно 3и10.

Найти точки, в которых изокосты касаются изоквант. Для найденных точек вычислить эластичность выпуска по ресурсам и предельную норму замещения одного ресурса другим.

Семинар (практическая работа) № 6

Тема: Элементы математических моделей экономического равновесия.

Занятие 6. Основы микроэкономического анализа рынка

Цель: Углубленное усвоение лекционного занятия и проверка знаний студентов по теме.

Основные понятия: рынок; рыночное равновесие; функция спроса; функция предложения; равновесная цена; конкурентная экономика; паутинообразная модель рынка; модель Самуэльсона; равновесие при ограниченных ресурсах.

Вопросы для обсуждения

1. Как определяется процесс достижения рыночного равновесия.
2. Что понимают под состоянием равновесия в узком и широком смысле.
3. Что такое равновесная цена.
4. Какие факторы влияют на равновесную цену.

Контрольные вопросы

1. Назовите виды рыночного равновесия.
2. Паутинообразная модель рынка.
3. Модель Самуэльсона.
4. Оптимум по Парето.
5. Как ограничение по ресурсам влияет на процесс установления рыночного равновесия.

Семинар (практическая работа) № 7

Тема: Экономико-математические модели «Национальный доход – эффективный спрос»

Занятие 7. Экономико-математические модели «Национальный доход – эффективный спрос»

Цель: Углубленное усвоение лекционного занятия и проверка знаний студентов по теме.

Основные понятия: элементы модели национального дохода; основные переменные модели системы национальных счетов; чистый национальный продукт; валовой национальный продукт; счета доходов; сводный счет распределения доходов; счет использования доходов; мультипликативный процесс

Вопросы для обсуждения

1. Основные переменные модели системы национальных счетов
2. Чистый национальный продукт
3. Валовой национальный продукт
4. Счета доходов
5. Сводный счет распределения доходов
6. Счет использования доходов
7. Мультипликативный процесс

Контрольные вопросы

1. Что такое национальный доход.
2. Что представляет собой система национальных счетов.
3. Как определяется чистый национальный продукт.
4. Как определяется валовой национальный продукт.
5. Что такое счета доходов.
6. Как определяется мультипликатор инвестиций.

Семинар (практическая работа) № 8

Тема: Экономико-математическое моделирование межотраслевого равновесия

Занятие 8. Экономико-математическое моделирование межотраслевого равновесия

Цель: Углубленное усвоение лекционного занятия и проверка знаний студентов по теме.

Основные понятия: модели анализа межотраслевого равновесия; межотраслевые таблицы; межотраслевой баланс; промежуточный спрос; конечный спрос; промежуточные затраты; добавленная стоимость; коэффициенты прямых затрат; продуктивная матрица; обратная матрица Леонтьева; производственный процесс; производственная технология; базисные процессы; матрица затрат; матрица выпуска; стационарная траектория.

Вопросы для обсуждения

1. Охарактеризуйте основные блоки межотраслевых таблиц.
2. В чем заключается суть межотраслевого баланса.
3. Что такое коэффициенты прямых затрат.
4. Сформулируйте критерии продуктивности матрицы.
5. Каков экономический смысл элементов обратной матрицы Леонтьева.

Контрольные вопросы

1. Модель расширяющейся экономики Неймана.

2. Как определяются матрицы затрат, выпуска и вектор интенсивностей.
3. Что такое базисные процессы.
4. Как характеризуется стационарная траектория производства

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

3.1. Методические материалы по процедуре оценивания в течение семестра

1. Опрос

Опрос является репродуктивным методом обучения и проводится с целью определения уровня теоретической подготовки студентов, выявления слабых мест в знаниях по изучаемой теме для оптимального построения учебного процесса. А также учит основам публичного выступления.

Уровень ответа	Критерии оценивания
повышенный	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил материал темы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.
базовый	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал темы, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
пороговый	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала темы, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при ответе на вопрос.
ниже порогового	Полученные результаты не соответствуют поставленной цели (цель работы не достигнута).

2. Кейс-задание

Кейс-задание - это краткое описание проблемной ситуации на каком-либо реальном, либо вымышленном объекте, требующая от обучаемого оценки и/или предложений по выходу из данной ситуации, опираясь на предложенные вопросы.

Уровень выполнения задания	Критерии оценивания
повышенный	Дается комплексная оценка ситуации; демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; последовательное, правильное выполнение всех заданий; умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
базовый	Дается комплексная оценка ситуации; демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять;

	последовательное, правильное выполнение всех заданий; возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
пороговый	Затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; затруднения в формулировке выводов.
ниже порогового	Неправильная оценка предложенной ситуации; отсутствие теоретического обоснования выполнения задания.

3. Задача

Задача – оценочное средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Уровень выполнения задания	Критерии оценивания
повышенный	Задание выполнено полностью: - продемонстрирована способность анализировать и обобщать информацию; - продемонстрирована способность применять стандартные формулы для вычисления; - сделаны обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения
базовый	Задание выполнено с незначительными погрешностями
пороговый	Обнаруживает знания и понимание большей части задания
ниже порогового	Задание не выполнено

4. Дискуссия

Дискуссия является репродуктивным методом обучения и представляет собой всестороннее коллективное обсуждение вопросов, проблем или сопоставление информации, идей, предложений (в интерактивной форме) обсуждение рефератов, подготовленных заранее. Дискуссия учит основам публичного выступления и позволяет оценить уровень освоения компетенций обучающимся.

Уровень ответа	Критерии оценивания
повышенный	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил материал темы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.
базовый	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал темы, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
пороговый	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала темы, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные

	формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при ответе на вопрос.
ниже порогового	Полученные результаты не соответствуют поставленной цели (цель работы не достигнута).

5. Творческое задание

Творческое задание - частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Уровень выполнения задания	Критерии оценивания
повышенный	Дается комплексная оценка ситуации; демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; последовательное, правильное выполнение всех заданий; умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
базовый	Дается комплексная оценка ситуации; демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; последовательное, правильное выполнение всех заданий; возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
пороговый	Затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; затруднения в формулировке выводов.
ниже порогового	Неправильная оценка ситуации; отсутствие теоретического обоснования выполнения задания.

6. Тестирование

Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Уровень выполнения задания	Критерии оценивания
повышенный	Правильно выполнено 90 – 100 % тестовых заданий.
базовый	Правильно выполнено 70 – 89 % тестовых заданий.
пороговый	Правильно выполнено 51 – 69% тестовых заданий.
ниже порогового	Правильно выполнено 0 – 50% тестовых заданий.

Примерные темы практических заданий:

1. Решение систем линейных уравнений: методы Гаусса, Крамера, матричный (повторение);
2. Составление логического предмодельного системного описания объекта моделирования (социально-экономического явления, процесса).
3. Задачи по расчету параметров уравнения линейной регрессии, оценка параметров линейной регрессионной модели, анализ модели, определение выполнения основных допущений и коррекция модели, прогнозирование на основе эконометрических моделей.

4. Задачи по расчету параметров модели «затраты-выпуск», расчеты конечного потребления и валового выпуска, межотраслевых цен, расчеты по динамической модели «затраты-выпуск».
5. Составление задачи линейного программирования, решение задач.
6. Составление дерева решений.
7. Составление игровой матрицы, определение цены игры, «седловой точки», минимаксной и максиминной стратегий.
8. Составление и упорядочение сетевого графика, расчет параметров событий и работ, анализ и оптимизация сетей.

Примерные тестовые задания:

1. Модель объекта это...

- 1) предмет похожий на объект моделирования
- 2) объект-заместитель, который учитывает свойства объекта, необходимые для достижения цели
- 3) копия объекта
- 4) шаблон, по которому можно произвести точную копию объекта

2. Основная функция модели это:

- 1) Получить информацию о моделируемом объекте
- 2) Отобразить некоторые характеристические признаки объекта
- 3) Получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта
- 4) Воспроизвести физическую форму объекта

3. Математические модели относятся к классу...

- 1) Изобразительных моделей
- 2) Прагматических моделей
- 3) Познавательных моделей
- 4) Символических моделей

4. Математической моделью объекта называют...

- 1) Описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур
- 2) Любую символическую модель, содержащую математические символы
- 3) Представление свойств объекта только в числовом виде
- 4) Любую формализованную модель

5. Методами математического моделирования являются ...

- 1) Аналитический
- 2) Числовой
- 3) Аксиоматический и конструктивный
- 4) Имитационный

6. Какая форма математической модели отображает предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата:

- 1) Аналитическая
- 2) Графическая
- 3) Цифровая

4) Алгоритмическая

7. Объект, состоящий из вершин и ребер, которые между собой находятся в некотором отношении, называют...

- 1) Системой
- 2) Чертежом
- 3) Структурой объекта
- 4) Графом

8. Эффективность математической модели определяется ...

- 1) Оценкой точности модели
- 2) Функцией эффективности модели
- 3) Соотношением цены и качества
- 4) Простотой модели

9. Адекватность математической модели и объекта это...

- 1) правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования
- 2) Полнота отображения объекта моделирования
- 3) Количество информации об объекте, получаемое в процессе моделирования
- 4) Объективность результата моделирования

10. Состояние объекта определяется ...

- 1) Количеством информации, полученной в фиксированный момент времени
- 2) Множеством свойств, характеризующим объект в фиксированный момент времени относительно заданной цели
- 3) Только физическими данными об объекте
- 4) Параметрами окружающей среды

11. Изменение состояния объекта отображается в виде...

- 1) Статической модели
- 2) Детерминированной модели
- 3) Динамической модели
- 4) Стохастической модели

12. Фазовое пространство определяется ...

- 1) Множеством состояний объекта, в котором каждое состояние определяется точкой с координатами эквивалентными свойствам объекта в фиксированный момент времени
- 2) Координатами свойств объекта в фиксированный момент времени
- 3) Двумерным пространством с координатами x , y
- 4) Линейным пространством

13. Фазовая траектория это

- 1) Вектор в полярной системе координат
- 2) След от перемещения фазовой точки в фазовом пространстве
- 3) Монотонно убывающая функция
- 4) Синусоидальная кривая с равными амплитудами и частотой

14. Точка бифуркации это...

- 1) Точка фазовой траектории, характеризующая изменение состояния объекта
- 2) Точка на траектории, характеризующая состояние покоя

- 3) Точка фазовой траектории, предшествующая резкому изменению состояния объекта
- 4) Точка равновесия

15. Декомпозиция это...

- 1) Процедура разложения целого на части с целью описания объекта
- 2) Процедура объединения частей объекта в целое
- 3) Процедура изменения структуры объекта
- 4) Процедура сортировки частей объекта

16. Установление равновесия между простотой модели и качеством отображения объекта называется...

- 1) Дискретизацией модели
- 2) Алгоритмизацией модели
- 3) Линеаризацией модели
- 4) Идеализацией модели

17. Имитационное моделирование ...

- 1) Воспроизводит функционирование объекта в пространстве и времени
- 2) Моделирование, в котором реализуется модель, производящая процесс функционирования системы во времени, а также имитируются элементарные явления, составляющие процесс
- 3) Моделирование, воспроизводящее только физические процессы
- 4) Моделирование, в котором реальные свойства объекта заменены объектами – аналогами

18. Планирование эксперимента необходимо для...

- 1) Точного предписания действий в процессе моделирования
- 2) Выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью
- 3) Выполнения плана экспериментирования на модели
- 4) Сокращения числа опытов

19. Модель детерминированная...

- 1) Матрица, детерминант которой равен единице
- 2) Объективная закономерная взаимосвязь и причинная взаимообусловленность событий. В модели не допускаются случайные события
- 3) Модель, в которой все события, в том числе, случайные ранжированы по значимости
- 4) Система непредвиденных, случайных событий

20. Дискретизация модели - это процедура...

- 1) Отображения состояний объекта в заданные моменты времени
- 2) Процедура, которая состоит в преобразовании непрерывной информации в дискретную
- 3) Процедура разделения целого на части
- 4) Приведения динамического процесса к множеству статических состояний объекта

Примерные темы рефератов

Освоение дисциплины предполагает подготовку самостоятельных работ (рефератов, докладов, эссе) следующей примерной тематики:

1. Математическое моделирование в экономике. Цели и задачи. Основные понятия и определения. Методы решения экономических задач.
2. Статические модели макроэкономики. Мультипликативная ФП.
3. Статические модели макроэкономики. Модель Леонтьева.
4. Задача оптимизации экономического роста.
5. Динамические модели макроэкономики. Трехсекторная модель макроэкономики.
6. Линейные динамические модели макроэкономики. Модель динамического межотраслевого баланса.
7. Линейные динамические модели макроэкономики. Модель Неймана.
8. Математические модели микроэкономики. Модели поведения потребителей.
9. Математические модели микроэкономики. Модель поведения производителя.
10. Модель рыночной конкуренции.
11. Модели взаимодействия потребителей и производителей. Модель установления равновесной цены.
12. Модели взаимодействия потребителей и производителей. Модель Вальраса.

2.5. Перечень учебно-методического обеспечения для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:

1. Дайте понятие модели и моделирования.
2. Математическое моделирование и математические модели.
3. Основные принципы классификации экономико-математических моделей.
4. Оптимизационные, балансовые и эконометрические модели.
5. Сетевые и имитационные модели.
6. Перечислить основные этапы построения математической модели.
7. Основные черты математической экономики.
8. Определение корреляционной зависимости.
9. Корреляционный и регрессионный анализ.
10. Уравнения регрессии их основные типы и свойства.
11. Определение параметров линейного однофакторного уравнения регрессии.
12. Дайте определение величины времени возобновления поставки.
13. Назовите основные составляющие издержек системы обеспечения запасами.
14. Как определяется функция полезности. Какие типы функций полезности вы знаете.
15. Как определяется оптимальный план потребления.
16. Дайте определение предельной норме замещения. В чем суть закона убывающей предельной нормы замещения.
17. Дайте определение коэффициента эластичности.
18. Как определяется производственная функция.
19. Что такое технологическое множество.
20. Как определяются функции предложения.
21. Как определяется процесс достижения рыночного равновесия.
22. Что такое равновесная цена. Какие факторы влияют на равновесную цену.
23. Основные переменные модели системы национальных счетов
24. Чистый национальный продукт. Валовой национальный продукт

25. Счета доходов. Сводный счет распределения доходов. Счет использования доходов
26. Что представляет собой система национальных счетов.
27. Как определяется мультипликатор инвестиций
28. В чем заключается суть межотраслевого баланса.
29. Что такое коэффициенты прямых затрат.
30. Сформулируйте критерии продуктивности матрицы.
31. Как определяются матрицы затрат, выпуска и вектор интенсивностей.
32. Что такое базисные процессы.
33. Как характеризуется стационарная траектория производства
34. Модели общего экономического равновесия.
35. Статистическая и динамическая модели межотраслевого баланса.
36. Общие модели развития экономики.
37. Задачи календарного планирования.
38. Метод ветвей и границ и его применение для задач календарного планирования.
39. Сетевые модели в оптимизации экономических процессов и принятии управленческих решений.

2.6. Средства текущей и итоговой оценки качества сформированных компетенций при изучении дисциплины

Оценка успеваемости студентов складывается из результатов:

- самостоятельного выполнения тестовых заданий, творческих заданий;
- самостоятельного выполнения контрольных работ – рефератов, решения задач, кейсов;
- анализа подготовленных рефератов
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, защиты отчетов по самостоятельным работам и во время промежуточной аттестации по дисциплине (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

4. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература:

1. Федотов, Н. И. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебное пособие / Н. И. Федотов, Ю. А. Меркулов. — Рязань : РГРТУ, 2018. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168105>
2. Основы математического моделирования социально-экономических процессов. Практикум : учебное пособие / И. В. Орлова, С. А. Рытиков, С. Е. Щепетова [и др.] ; под редакцией С. А. Рытикова. — Москва : Финансовый университет, [б. г.]. — Часть 2 — 2016. — 132 с. — ISBN 978-5-7942-1368-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152028>

Дополнительная литература:

3. Федотов Н. И., Меркулов Ю. А. Основы математического моделирования социально-экономических процессов: Учебное пособие — Москва : Финансовый университет, [б. г.]. — Часть 2 — 2016. — 132 с. — ISBN 978-5-7942-1368-3. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152028>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru/>
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
4. Большая научная библиотека <http://www.sci-lib.com/>
5. Электронная библиотека образовательных и просветительских изданий <http://www.iqlib.ru/>

5. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

**Аудитория для проведения учебных занятий
оборудование:**

доска, учебная мебель, стол, стул преподавателя

технические средства обучения:

Переносное мультимедийное оборудование:

Ноутбук, проектор, экран демонстрационный

Помещение для самостоятельной работы обучающихся

оборудование:

специализированная мебель, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет"

6. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Программа может быть адаптирована для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья различных нозологий по личному заявлению обучающегося (законного представителя) на основании рекомендаций заключения психолого-медико-педагогической комиссии.

Обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ по заявлению предоставляются специальные технические средства, услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.