

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Рабочая программа дисциплины

Математические методы в экономике

<i>Направление подготовки</i>	Бизнес-информатика
<i>Код</i>	38.03.05
<i>Направленность (профиль)</i>	Информационные системы и технологии в управлении бизнесом
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

Москва
2026

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Общепрофессиональные	-	ОПК-4
Общепрофессиональные	-	ОПК-6

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-4	Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений;	ОПК-4.1. Знает методы сбора, обработки и анализа информации, в том числе в глобальных сетях, включая программные средства, методы представления информации, а также принципы работы информационных технологий ОПК-4.2. Умеет использовать математические и статистические методы анализа данных, в том числе с использованием компьютерных технологий, для информационноаналитической поддержки принятия управленческих решений ОПК-4.3. Владеет методами и программными средствами поддержки принятия управленческих решений
УК-2	Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий.	ОПК-6.1. Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы; методы абстракции, индукции и дедукции в рамках выполнения коллективной научно-исследовательской, проектной и учебнопрофессиональной деятельности ОПК-6.2. Умеет применять методы критического анализа и синтеза информации, интерпретировать результаты количественных и качественных исследований для решения отдельных задач в рамках коллективной научноисследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности ОПК-6.3. Владеет навыками исследовательской деятельности; навыками применения системного анализа, структурирования профессиональной информации, выделения в ней главного, навыками обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в рамках выполнения коллективной научноисследовательской,

		проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области ИКТ
--	--	---

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ОПК-4		
	- Основные принципы работы современных информационных технологий. - Методы сбора, обработки и анализа информации. - Программные средства, применяемые для информационно-аналитической поддержки решений.	- Применять информационные технологии для обработки данных. - Использовать аналитические методы для поддержки управленческих решений. - Работать с профессиональным ПО (Excel, BI-системы, базы данных).	- Навыками работы с информационными системами и базами данных. - Методиками анализа данных для управленческих задач. - Технологиями визуализации и презентации результатов анализа.
Код компетенции	ОПК-6		
	- Основные этапы и методы научно-исследовательской и проектной деятельности в сфере ИКТ. - Принципы командной работы, распределения задач и взаимодействия в коллективе. - Современные тенденции и инновационные решения в области информационно-коммуникационных технологий.	- Выполнять поставленные задачи в рамках коллективной работы, соблюдая сроки и требования. - Анализировать и обобщать информацию для поиска оптимальных решений в профессиональной сфере. - Применять полученные знания и инструменты ИКТ для реализации проектных и учебных задач.	- Навыками эффективного взаимодействия в команде, включая распределение ролей и координацию действий. - Методиками поиска, обработки и использования информации в научной и проектной деятельности. - Практическим опытом внедрения ИКТ-решений в рамках учебных, исследовательских и прикладных проектов.

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические методы в экономике» относится к обязательной части учебного плана ОПОП.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Линейная алгебра», «Математическая логика и дискретная математика», «Дифференциальные уравнения», «Алгоритмизация и методы программирования».

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, производственно-технологический, организационно-управленческий, проектный.

Профиль (направленность) программы установлена путем ее ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников: Информационные системы и технологии в управлении бизнесом

5. Объем дисциплины

Виды учебной работы	Формы обучения	
	очная форма	очно-заочная форма
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	4/144	4/144
Контактная работа:		
Занятия лекционного типа	32	12
Занятия семинарского типа	32	20
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	0,1	0,15
Самостоятельная работа (СРС)	79,9	111,85

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

6.1. Распределение часов по разделам/темам и видам работы

6.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)					
		Контактная работа					
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа			
		Лекции	Иные учебные занятия	Практические занятия	Семинары	Лабораторные работы	Иные
1.	Задачи математического программирования в экономике	3			3		8
2.	Примеры задач оптимизации	3			3		8

6.1.2. Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)						
		Контактная работа						Самостояте льная работа
		Занятия лекционног о типа		Занятия семинарского типа				
		Лекци и	Иные учебные занятия	Практиче ские занятия	Семинар ы	Лаборатор ные работы	Иные	
1.	Задачи математичес кого программир ования в экономике	1			2			10
2.	Примеры задач оптимизаци и в экономике. Рынки факторов производств а	1			2			10
3.	Задачи линейного программир ования	1			2			10
4.	Некоторые специальны е задачи линейного программир ования	1			2			10
5.	Предмет теории игр	1			2			10
6.	Статические игры в условиях неопределен ности о состояниях природы	1			2			10
7.	Статические игры с полной информацие й	1			2			12

8.	Динамическ ие игры в условиях совершенно й информации	1			2			12
9.	Динамическ ие игры в условиях несовершен ной информации	1			2			12
10.	Олигополия : стратегичес кое поведение фирм	2			2			15,85
	Всего	12			20			111,85
	Промежуточ ная аттестация	0,15						

6.2 Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

6.2.1 *Содержание лекционного курса*

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционного занятия
1	Задачи математического программирования в экономике	Основные понятия. Типы задач математического программирования. Примеры экономических задач. Виды экстремумов. Последовательная оптимизация как способ решения задач малой размерности. Достаточные условия существования глобального экстремума. Задачи безусловной оптимизации. Постановка и схема решения задачи. Необходимые и достаточные условия наличия локального экстремума во внутренней точке. Классическая задача математического программирования. Постановка задачи. Необходимые и достаточные условия наличия условного экстремума во внутренней точке. Схема отыскания условного экстремума методом Лагранжа. Оценка чувствительности экстремального значения целевой функции к изменению констант в условиях связи. Задача нелинейного программирования. Необходимые условия локального максимума. Теорема Куна-Таккера. Примеры решения задач. Двойственные задачи нелинейного программирования. Интерпретация множителей Лагранжа.

2	Примеры задач оптимизации в экономике. Рынки факторов производства	Признаки конкурентного рынка труда. Спрос фирмы на труд при совершенной конкуренции на рынке продукции. Спрос фирмы на труд при монополии на рынке продукции. Монопсония на рынке труда. Выбор работника между трудом и досугом. Кривая индивидуального предложения труда. Равновесие спроса и предложения на рынке труда. Зависимость ценности денег от времени: будущая стоимость сегодняшних доходов и текущая стоимость будущих доходов. Межвременное бюджетное ограничение потребителя; изменение процентной ставки и наклон бюджетной линии. Оптимальный выбор во времени. Заемщики и кредиторы. Индивидуальное предложение сбережений. Сбережения и инфляция. Критерии эффективности инвестиционных проектов: чистая текущая стоимость, внутренняя норма отдачи.
3	Задачи линейного программирования	Формулировки задачи линейного программирования. Экономические приложения. Структура допустимого множества и типы решений. Прямая и двойственная задачи. Теоремы двойственности. Теорема существования прямого и двойственного решений, теорема о дополняющей нежёсткости. Экономическая интерпретация задач. Графическое решение задач линейного программирования. Анализ чувствительности оптимального решения к параметрам задачи линейного программирования. Использование целочисленных переменных в задачах линейного программирования. Логические переменные. Проблема постоянных издержек.
4	Некоторые специальные задачи линейного программирования	Транспортные модели. Постановка транспортной задачи и ее математическая модель. Методы построения опорного решения: метод "северо-западного угла", метод минимального элемента матрицы транспортных издержек. Оптимальный план транспортной задачи. Метод потенциалов. Открытая модель транспортной задачи. Задача о назначениях. Венгерский метод. Транспортная модель с промежуточными пунктами. Сетевые модели. Алгоритм построения минимального остовного дерева. Задача нахождения кратчайшего пути. Модели целочисленного линейного программирования.
5	Предмет теории игр	Основные идеи и примеры теории игр. Классификация игр. Игры в нормальной форме. Нормальная форма игры. Стратегии и исходы, выигрыши, рациональность, и предположение об информированности участников, концепция общего знания. Примеры игр с одновременными ходами.

		Игры в развернутой форме. Стратегии. Информационные множества. Основные идеи и примеры.
6	Статические игры в условиях неопределенности состояниях природы	Критерии выбора оптимальных альтернатив: максиминный Вальда, максимаксный, обобщенного максимина Гурвица, минимаксного риска (упущенных возможностей) Сэвиджа, недостаточно основания Лапласа. Выбор при условии известных вероятностях о состояниях природы. Вероятности исхода: объективная и субъективная вероятность. Математическое ожидание и его применение в экономическом анализе. Максимизация ожидаемого дохода и минимизация ожидаемых упущенных возможностей.
7	Статические игры с полной информацией	Антагонистические игры: цена игры, решение игры, седловые точки. Оптимальные решения антагонистических игр в смешанных стратегиях. Графический метод решения. Применение линейного программирования для нахождения равновесия в антагонистических играх. Статические игры с противоположными интересами. Концепция доминирования. Решение методом исключения доминируемых стратегий. Биматричные игры. Доминирование по Парето. Парето-оптимальные исходы. Доминирующие, доминируемые и недоминируемые стратегии. Равновесие в доминирующих стратегиях. Последовательное удаление доминируемых стратегий. Равновесие по Нэшу. Наилучшие ответы. Связь концепций равновесия по Нэшу, равновесия в доминирующих стратегиях и исходов, полученных в результате последовательного элиминирования доминируемых стратегий. “Дилемма заключенных”. “Семейный спор”. Модель Курно. Модель Бертрана. Аукцион Викри. Чистые и смешанные стратегии. Равновесие по Нэшу в смешанных стратегиях.
8	Динамические игры в условиях совершенной информации	Представление динамических игр в развернутой и нормальной форме. Равновесие по Нэшу, неправдоподобные угрозы и обещания. Алгоритм обратной индукции и свойства исходов, полученных в результате его применения. Свойства равновесий по Нэшу, полученных в результате применения алгоритма обратной индукции. Модели дуополии Штакельберга, ценового лидера. Примеры игр с последовательными ходами. Покупка – продажа рабочей силы, Последовательная торговая сделка. Модель Рубинштейна. Каскад фирм или двойная маржинализация, вертикальный контроль. Монетарная политика. Борьба за ренту.

9	Динамические игры в условиях несовершенной информации	Понятие подыгры. Концепция совершенных в подыграх равновесий по Нэшу. Угрозы и их правдоподобие. Стратегические ходы. Связь концепции совершенных в подыграх равновесий по Нэшу и метода обратной индукции. Совершенная память. Поведенческие и смешанные стратегии. Критика концепции совершенного в подыграх равновесия и алгоритма обратной индукции. Примеры и приложения.
10	Олигополия: стратегическое поведение фирм	Одновременное принятие решений. Модель дуополии Курно. Функции реакции фирм и равновесие Курно-Нэша. Пример: случай с линейной функцией спроса и постоянными предельными издержками. Модель Бертрана. Равновесие Бертрана-Нэша. Последовательное принятие решений. Лидерство при выборе объема производства: модель Штакельберга. Картель. Типы картелей: картели, делящие рынок, и картели, делящие прибыль. Условие максимизации прибыли картеля. Сравнительный анализ моделей олигополистического поведения фирм.

4.1.1 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
1	Задачи математического программирования в экономике	Последовательная оптимизация как способ решения задач малой размерности. Достаточные условия существования глобального экстремума. Задачи безусловной оптимизации. Постановка и схема решения задачи. Классическая задача математического программирования. Постановка задачи. Необходимые и достаточные условия наличия условного экстремума во внутренней точке. Схема отыскания условного экстремума методом Лагранжа. Задача нелинейного программирования. Примеры решения задач. Двойственные задачи нелинейного программирования.
2	Примеры задач оптимизации в экономике. Рынки факторов производства	Спрос фирмы на труд при совершенной конкуренции на рынке продукции. Спрос фирмы на труд при монополии на рынке продукции. Кривая индивидуального предложения труда. Зависимость ценности денег от времени: будущая стоимость сегодняшних доходов и текущая стоимость будущих доходов. Межвременное бюджетное ограничение потребителя; изменение процентной ставки и наклон бюджетной линии. Сбережения и инфляция.

3	Задачи линейного программирования	Формулировки задачи линейного программирования. Прямая и двойственная задачи. Графическое решение задач линейного программирования. Использование целочисленных переменных в задачах линейного программирования. Компьютерный практикум: решение задач математического программирования с помощью MS-Excel. Примеры (производство, торговля, финансы).
4	Некоторые специальные задачи линейного программирования	Транспортные модели. Постановка транспортной задачи и ее математическая модель. Методы построения опорного решения: метод "северо-западного угла", метод минимального элемента матрицы транспортных издержек. Оптимальный план транспортной задачи. Задача нахождения кратчайшего пути. Модели целочисленного линейного программирования.
5	Предмет теории игр	Игры в нормальной форме. Примеры игр с одновременными ходами. Игры в развернутой форме.
6	Статические игры в условиях неопределенности о состояниях природы	Выбор при условии известных вероятностях о состояниях природы. Вероятности исхода: объективная и субъективная вероятность. Максимизация ожидаемого дохода и минимизация ожидаемых упущенных возможностей.
7	Статические игры с полной информацией	Графический метод решения. Применение линейного программирования для нахождения равновесия в антагонистических играх. Статические игры с непротивоположными интересами. Решение методом исключения доминируемых стратегий. Биматричные игры. Доминирование по Парето. Равновесие по Нэшу. Наилучшие ответы. "Дилемма заключенных". "Семейный спор". Модель Курно. Модель Бертрана. Аукцион Викри.
8	Динамические игры в условиях совершенной информации	Представление динамических игр в развернутой и нормальной форме. Алгоритм обратной индукции и свойства исходов, полученных в результате его применения. Примеры игр с последовательными ходами.
9	Динамические игры в условиях несовершенной информации	Концепция совершенных в подыграх равновесий по Нэшу. Поведенческие и смешанные стратегии.
10	Олигополия: стратегическое поведение фирм	Функции реакции фирм и равновесие Курно-Нэша. Пример: случай с линейной функцией спроса и постоянными предельными издержками. Модель Бертрана. Равновесие Бертрана-Нэша.

4.1.2 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1	Задачи математического программирования в экономике	Основные понятия. Типы задач математического программирования. Примеры экономических задач. Виды экстремумов. Последовательная оптимизация как способ решения задач малой размерности. Достаточные условия существования глобального экстремума. Задачи безусловной оптимизации. Постановка и схема решения задачи. Необходимые и достаточные условия наличия локального экстремума во внутренней точке. Классическая задача математического программирования. Постановка задачи. Необходимые и достаточные условия наличия условного экстремума во внутренней точке. Схема отыскания условного экстремума методом Лагранжа. Оценка чувствительности экстремального значения целевой функции к изменению констант в условиях связи. Задача нелинейного программирования. Необходимые условия локального максимума. Теорема Куна-Таккера. Примеры решения задач. Двойственные задачи нелинейного программирования. Интерпретация множителей Лагранжа.
2	Примеры задач оптимизации в экономике. Рынки факторов производства	Признаки конкурентного рынка труда. Спрос фирмы на труд при совершенной конкуренции на рынке продукции. Спрос фирмы на труд при монополии на рынке продукции. Монополия на рынке труда. Выбор работника между трудом и досугом. Кривая индивидуального предложения труда. Равновесие спроса и предложения на рынке труда. Зависимость ценности денег от времени: будущая стоимость сегодняшних доходов и текущая стоимость будущих доходов. Межвременное бюджетное ограничение потребителя; изменение процентной ставки и наклон бюджетной линии. Оптимальный выбор во времени. Заемщики и кредиторы. Индивидуальное предложение сбережений. Сбережения и инфляция. Критерии эффективности инвестиционных проектов: чистая текущая стоимость, внутренняя норма отдачи.
3	Задачи линейного программирования	Формулировки задачи линейного программирования. Экономические приложения. Структура допустимого множества и типы решений. Прямая и двойственная задачи. Теоремы двойственности. Теорема существования прямого и двойственного решений, теорема о дополняющей нежёсткости. Экономическая интерпретация задач. Графическое решение задач линейного программирования. Анализ чувствительности

		оптимального решения к параметрам задачи линейного программирования. Использование целочисленных переменных в задачах линейного программирования. Логические переменные. Проблема постоянных издержек.
4	Некоторые специальные задачи линейного программирования	Транспортные модели. Постановка транспортной задачи и ее математическая модель. Методы построения опорного решения: метод "северо-западного угла", метод минимального элемента матрицы транспортных издержек. Оптимальный план транспортной задачи. Метод потенциалов. Открытая модель транспортной задачи. Задача о назначениях. Венгерский метод. Транспортная модель с промежуточными пунктами. Сетевые модели. Алгоритм построения минимального остовного дерева. Задача нахождения кратчайшего пути. Модели целочисленного линейного программирования.
5	Предмет теории игр	Основные идеи и примеры теории игр. Классификация игр. Игры в нормальной форме. Нормальная форма игры. Стратегии и исходы, выигрыши, рациональность, и предположение об информированности участников, концепция общего знания. Примеры игр с одновременными ходами. Игры в развернутой форме. Стратегии. Информационные множества. Основные идеи и примеры.
6	Статические игры в условиях неопределенности состояниях природы	Критерии выбора оптимальных альтернатив: максиминный Вальда, максимаксный, обобщенного максимина Гурвица, минимаксного риска (упущенных возможностей) Сэвиджа, недостаточно основания Лапласа. Выбор при условии известных вероятностях о состояниях природы. Вероятности исхода: объективная и субъективная вероятность. Математическое ожидание и его применение в экономическом анализе. Максимизация ожидаемого дохода и минимизация ожидаемых упущенных возможностей.
7	Статические игры с полной информацией	Антагонистические игры: цена игры, решение игры, седловые точки. Оптимальные решения антагонистических игр в смешанных стратегиях. Графический метод решения. Применение линейного программирования для нахождения равновесия в антагонистических играх. Статические игры с противоположными интересами. Концепция доминирования. Решение методом исключения доминируемых стратегий. Биматричные игры. Доминирование по Парето. Парето-оптимальные исходы. Доминирующие, доминируемые и недоминируемые стратегии.

		Равновесие в доминирующих стратегиях. Последовательное удаление доминируемых стратегий. Равновесие по Нэшу. Наилучшие ответы. Связь концепций равновесия по Нэшу, равновесия в доминирующих стратегиях и исходов, полученных в результате последовательного элиминирования доминируемых стратегий. “Дилемма заключенных”. “Семейный спор”. Модель Курно. Модель Бертрана. Аукцион Викри. Чистые и смешанные стратегии. Равновесие по Нэшу в смешанных стратегиях.
8	Динамические игры в условиях совершенной информации	Представление динамических игр в развернутой и нормальной форме. Равновесие по Нэшу, неправдоподобные угрозы и обещания. Алгоритм обратной индукции и свойства исходов, полученных в результате его применения. Свойства равновесий по Нэшу, полученных в результате применения алгоритма обратной индукции. Модели дуополии Штакельберга, ценового лидера. Примеры игр с последовательными ходами. Купля – продажа рабочей силы, Последовательная торговая сделка. Модель Рубинштейна. Каскад фирм или двойная маржинализация, вертикальный контроль. Монетарная политика. Борьба за ренту.
9	Динамические игры в условиях несовершенной информации	Понятие подыгры. Концепция совершенных в подыграх равновесий по Нэшу. Угрозы и их правдоподобие. Стратегические ходы. Связь концепции совершенных в подыграх равновесий по Нэшу и метода обратной индукции. Совершенная память. Поведенческие и смешанные стратегии. Критика концепции совершенного в подыграх равновесия и алгоритма обратной индукции. Примеры и приложения.
10	Олигополия: стратегическое поведение фирм	Одновременное принятие решений. Модель дуополии Курно. Функции реакции фирм и равновесие Курно-Нэша. Пример: случай с линейной функцией спроса и постоянными предельными издержками. Модель Бертрана. Равновесие Бертрана-Нэша. Последовательное принятие решений. Лидерство при выборе объема производства: модель Штакельберга. Картель. Типы картелей: картели, делящие рынок, и картели, делящие прибыль. Условие максимизации прибыли картеля. Сравнительный анализ моделей олигополистического поведения фирм.

7. Текущий контроль по дисциплине (модулю) в рамках учебных занятий

В рамках текущего контроля преподаватель самостоятельно может проводить следующие мероприятия:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
1.	Задачи математического программирования в экономике	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
2.	Примеры задач оптимизации в экономике. Рынки факторов производства	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
3.	Задачи линейного программирования	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
4.	Некоторые специальные задачи линейного программирования	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
5.	Предмет теории игр	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
6.	Статические игры в условиях неопределенности о состояниях природы	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
7.	Статические игры с полной информацией	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
8.	Динамические игры в условиях совершенной информации	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
9.	Динамические игры в условиях несовершенной информации	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
10.	Олигополия: стратегическое поведение фирм	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная учебная литература

- Алетдинова, А. А. Математические методы в экономике : учебное пособие / А. А. Алетдинова, Г. И. Курчиева. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2024. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-5261-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/155820.html>
- Выгодчикова, И. Ю. Математические методы в экономике: методы, модели, задачи : учебное пособие / И. Ю. Выгодчикова. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 122 с. — ISBN 978-5-4497-3240-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141279.html>
- Рутта, Н. А. Методы и модели принятия оптимальных решений в экономике : учебное пособие / Н. А. Рутта. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 87 с. — ISBN 978-5-4497-4851-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/154920.html>

8.2. Дополнительная учебная литература:

1. Катрахова, А. А. Математические методы в экономике: решение задач прикладного характера : учебное пособие / А. А. Катрахова, В. С. Купцов. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 180 с. — ISBN 978-5-7731-0954-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118632.html>
2. Мизя, М. С. Математические методы и модели в современной экономике : учебное пособие / М. С. Мизя, И. Н. Горелова. — Омск : Омский государственный технический университет, 2022. — 78 с. — ISBN 978-5-8149-3528-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131204.html>

8.3. Периодические издания

1. Вопросы новой экономики [Электронный ресурс] - <http://www.iprbookshop.ru/34078.html>
2. Актуальные вопросы современной экономики [Электронный ресурс] - <http://www.iprbookshop.ru/46159.html>
3. Креативная экономика и социальные инновации [Электронный ресурс] - <http://www.iprbookshop.ru/50914.html>
4. Теория вероятностей и ее применения (МИАН) <http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=tv&wshow=contents>
5. Алгебра и анализ (ПОМИ РАН) <http://www.pdmi.ras.ru/AA/>

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

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>

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

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекционных занятий, практических занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

- работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
- внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
- выполнение самостоятельных практических работ;
- подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том

числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра необходимо подготовить рефераты с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение различных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

- Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
- Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
- Время непосредственно перед экзаменом лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене (зачете) высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Microsoft Windows Server;
2. Семейство ОС Microsoft Windows;
3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;
4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс);
5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (Система ГАРАНТ);

Перечень используемого программного обеспечения указан в п.12 данной рабочей программы дисциплины.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя, проектор, экран, колонки.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Windows 10, КонсультантПлюс, Система ГАРАНТ, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, LibreOffice, Skype, Zoom.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Windows Server 2016, Windows 10, Microsoft Office, КонсультантПлюс, Система ГАРАНТ, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Adobe Acrobat Reader DC, Google Chrome, LibreOffice, Skype, Zoom, Gimp, Paint.net, AnyLogic, Inkscape.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

13. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекционные занятия (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация) и практические занятия, так и активные и интерактивные формы занятий - диспуты, решение ситуационных задач, ролевые игры и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения – проектор, ноутбук, проекционный экран, колонки для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;
- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская работа);
- тестирование по основным темам дисциплины.

13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: (*«мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.*) используются следующие:

- диспут
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция

- дискуссия
- беседа.

13.3 Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Математические методы в экономике

<i>Направление подготовки</i>	Бизнес-информатика
<i>Код</i>	38.03.05
<i>Направленность (профиль)</i>	Информационные системы и технологии в управлении бизнесом
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Общепрофессиональные	-	ОПК-4
Общепрофессиональные	-	ОПК-6

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-4	Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений;	ОПК-4.1. Знает методы сбора, обработки и анализа информации, в том числе в глобальных сетях, включая программные средства, методы представления информации, а также принципы работы информационных технологий ОПК-4.2. Умеет использовать математические и статистические методы анализа данных, в том числе с использованием компьютерных технологий, для информационноаналитической поддержки принятия управленческих решений ОПК-4.3. Владеет методами и программными средствами поддержки принятия управленческих решений
УК-2	Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий.	ОПК-6.1. Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы; методы абстракции, индукции и дедукции в рамках выполнения коллективной научно-исследовательской, проектной и учебнопрофессиональной деятельности ОПК-6.2. Умеет применять методы критического анализа и синтеза информации, интерпретировать результаты количественных и качественных исследований для решения отдельных задач в рамках коллективной научноисследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности ОПК-6.3. Владеет навыками исследовательской деятельности; навыками применения системного анализа, структурирования профессиональной информации, выделения в ней главного, навыками обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений в рамках выполнения

		коллективной проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области ИКТ	научноисследовательской, и учебно-профессиональной
--	--	--	--

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине и критериев оценки результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ОПК-4		
	- Основные принципы работы современных информационных технологий. - Методы сбора, обработки и анализа информации. - Программные средства, применяемые для информационно-аналитической поддержки решений.	- Применять информационные технологии для обработки данных. - Использовать аналитические методы для поддержки управленческих решений. - Работать с профессиональным ПО (Excel, BI-системы, базы данных).	- Навыками работы с информационными системами и базами данных. - Методиками анализа данных для управленческих задач. - Технологиями визуализации и презентации результатов анализа.
Код компетенции	ОПК-6		
	- Основные этапы и методы научно-исследовательской и проектной деятельности в сфере ИКТ. - Принципы командной работы, распределения задач и взаимодействия в коллективе. - Современные тенденции и инновационные решения в области информационно-коммуникационных технологий.	- Выполнять поставленные задачи в рамках коллективной работы, соблюдая сроки и требования. - Анализировать и обобщать информацию для поиска оптимальных решений в профессиональной сфере. - Применять полученные знания и инструменты ИКТ для реализации	- Навыками эффективного взаимодействия в команде, включая распределение ролей и координацию действий. - Методиками поиска, обработки и использования информации в научной и проектной деятельности. - Практическим опытом внедрения ИКТ-решений в рамках учебных,

		проектных и учебных задач.	исследовательских и прикладных проектов.
--	--	----------------------------	--

3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; - При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; - При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связи теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
Компетенция не достигнута		
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/НЕЗАЧТЕНО	Знает:	- студент не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым “удовлетворительно”.

При ответе на вопросы в рамках прохождения промежуточной аттестации (зачет/зачет с оценкой/ экзамен) допускается вольная формулировка ответа, по смыслу раскрывающая содержание ответа, указанного в фонде оценочных средств, в качестве верного ответа.

При подготовке ответа в рамках прохождения промежуточной аттестации (зачет/зачет с оценкой/ экзамен) обучающимся разрешается использовать калькулятор и справочные таблицы.

4. Типовые контрольные задания (закрытого, открытого и иного типа) для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции, соотнесенной с результатами обучения по дисциплине

ТЕСТИРОВАНИЕ

**4 СЕМЕСТР (очная форма обучения)
5 СЕМЕСТР (очно-заочная форма обучения)**

ОПК-4

1.Какой метод чаще всего используется для решения задач математического программирования в экономике?

- А) Метод Монте-Карло
- Б) Градиентный спуск ✓
- В) Метод Гаусса
- Г) Метод Крамера

Ответ: Б

2.Цель математического программирования в экономике — это:

- А) Максимизация затрат
- Б) Минимизация прибыли
- В) Оптимизация целевой функции ✓
- Г) Увеличение неопределенности

Ответ: В

3.Какой из перечисленных примеров относится к задаче оптимизации в экономике?

- А) Расчет среднего дохода
- Б) Минимизация издержек производства ✓
- В) Определение инфляции
- Г) Анализ спроса

Ответ: Б

4.Какой метод используется для решения транспортной задачи?

- А) Метод Ньютона
- Б) Метод потенциалов ✓
- В) Метод наименьших квадратов
- Г) Метод Зейделя

Ответ: Б

5.Что относится к факторам производства?

- А) Товары и услуги
- Б) Труд, земля, капитал ✓
- В) Инфляция и безработица
- Г) Спрос и предложение

Ответ: Б

6.Рынок труда характеризуется:

- А) Взаимодействием спроса и предложения рабочей силы ✓
- Б) Только спросом на товары
- В) Только предложением капитала

Г) Отсутствием конкуренции

Ответ: А

7.Какая форма записи является стандартной для задачи линейного программирования?

А) Минимизация при ограничениях-неравенствах

Б) Максимизация или минимизация линейной функции при линейных ограничениях ✓

В) Только максимизация квадратичной функции

Г) Нелинейные ограничения

Ответ: Б

8.Как называется метод решения задач линейного программирования?

А) Метод Ньютона

Б) Симплекс-метод ✓

В) Метод Гаусса

Г) Метод Якоби

Ответ: Б

9.Транспортная задача относится к:

А) Нелинейному программированию

Б) Специальному классу задач линейного программирования ✓

В) Динамическому программированию

Г) Теории игр

Ответ: Б

10.Задача о назначениях решается с помощью:

А) Метода ветвей и границ

Б) Венгерского алгоритма ✓

В) Метода Гаусса-Зейделя

Г) Метода Монте-Карло

Ответ: Б

11.Теория игр изучает:

А) Только экономические циклы

Б) Стратегическое взаимодействие агентов ✓

В) Динамику цен

Г) Производственные функции

Ответ: Б

12.Какой тип игр НЕ рассматривается в теории игр?

А) Кооперативные

Б) Некооперативные

В) Абстрактные (без правил) ✓

Г) Динамические

Ответ: В

13.Критерий максимина используется в:

А) Играх с природой ✓

Б) Динамических играх

В) Кооперативных играх

Г) Играх с полной информацией

Ответ: А

14. Кто ввел критерий Сэвиджа?

- А) Нэш
- Б) Сэвидж ✓
- В) Штакельберг
- Г) Курно

Ответ: Б

15. Равновесие Нэша — это:

- А) Оптимальная стратегия одного игрока
- Б) Ситуация, где ни один игрок не может улучшить свой результат, меняя стратегию ✓
- В) Кооперативное решение
- Г) Динамическое равновесие

Ответ: Б

16. В каком типе игр все игроки знают стратегии и выигрыши друг друга?

- А) Динамические
- Б) Статические с полной информацией ✓
- В) С неполной информацией
- Г) С неопределенностью

Ответ: Б

17. Пример динамической игры с совершенной информацией:

- А) Дилемма заключенного
- Б) Шахматы ✓
- В) Аукцион
- Г) Лотерея

Ответ: Б

18. Какой метод используется для решения динамических игр?

- А) Метод Нэша
- Б) Обратная индукция ✓
- В) Симплекс-метод
- Г) Метод Монте-Карло

Ответ: Б

4 СЕМЕСТР (очная форма обучения)
5 СЕМЕСТР (очно-заочная форма обучения)

ОПК-6

1. Задача оптимизации производственных мощностей относится к:

- А) Оптимизационным моделям в экономике ✓
- Б) Теории вероятностей
- В) Статистическому анализу
- Г) Эконометрике

Ответ: А

2. Что из перечисленного НЕ является фактором производства?

- А) Земля
- Б) Труд

В) Капитал
Г) Инфляция ✓
Ответ: Г

3. Рынок капитала характеризуется:

А) Только спросом на товары
Б) Спросом и предложением финансовых ресурсов ✓
В) Отсутствием процентной ставки
Г) Только государственным регулированием
Ответ: Б

4. Какое условие является обязательным для задачи линейного программирования?

А) Нелинейность целевой функции
Б) Линейность целевой функции и ограничений ✓
В) Дискретность переменных
Г) Отсутствие ограничений
Ответ: Б

5. Двойственная задача в линейном программировании используется для:

А) Увеличения размерности задачи
Б) Анализа чувствительности и нахождения границ оптимальности ✓
В) Упрощения графического метода
Г) Замены симплекс-метода
Ответ: Б

6. В чем особенность задачи о рюкзаке (задачи о ранце)?

А) Ограниченная вместимость и максимизация полезности ✓
Б) Неограниченные ресурсы
В) Отсутствие целевой функции
Г) Только бинарные переменные
Ответ: А

7. Какой алгоритм используется для решения задачи коммивояжера?

А) Симплекс-метод
Б) Метод ветвей и границ ✓
В) Венгерский метод
Г) Метод Гаусса
Ответ: Б

8. Какой ученый ввел понятие "равновесие Нэша"?

А) Курно
Б) Джон Нэш ✓
В) Штакельберг
Г) Сэвидж
Ответ: Б

9. Какая игра НЕ является антагонистической?

А) "Орел или решка"
Б) Дилемма заключенного ✓
В) Шахматы

Г) Покер с нулевой суммой

Ответ: Б

10.Какой критерий используется для принятия решений в условиях неопределенности?

А) Критерий Вальда (максимин) ✓

Б) Критерий Нэша

В) Критерий Штакельберга

Г) Критерий Курно

Ответ: А

11.Критерий Гурвица учитывает:

А) Только пессимистичный подход

Б) Комбинацию оптимизма и пессимизма ✓

В) Только вероятности состояний природы

Г) Динамику игры

Ответ: Б

12.В игре с полной информацией игроки:

А) Не знают выигрышей оппонента

Б) Знают все возможные стратегии и выигрыши ✓

В) Играют случайным образом

Г) Не могут менять стратегии

Ответ: Б

13.Какой пример относится к статической игре с полной информацией?

А) Покер

Б) Крестики-нолики ✓

В) Аукцион

Г) Лотерея

Ответ: Б

14.В динамических играх с совершенной информацией:

А) Игроки знают все предыдущие ходы ✓

Б) Ходы скрыты

В) Нет последовательности ходов

Г) Игроки не знают выигрышей

Ответ: А

15.Пример динамической игры с совершенной информацией:

А) Рулетка

Б) Шашки ✓

В) Лотерея

Г) Аукцион второй цены

Ответ: Б

16.Модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой — это

А. физическая модель ✓

В. аналоговая модель

С. типовая модель

D. математическая модель

Ответ: A

17. Модель, представляющая то, что исследуется с помощью увеличенного или уменьшенного описания объекта или системы — это

A. физическая ✓

B. аналитическая

C. типовая

D. математическая

Ответ: A