

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
математического анализа

  
(подпись)

А.Д. Баев

03.07.2018

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1. В. ДВ.04.01 Математические методы в теории оптимального  
управления хозяйством**

- 1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**  
02.04.01 Математика и компьютерные науки
- 2. Профиль подготовки/специализации/магистерская программа:** Математические методы в экономике и финансах
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** Магистр
- 4. Форма обучения:** Очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** Кафедра математического анализа
- 6. Составители программы:**  
Бахтина Жанна Игоревна, к. ф.-м. н.
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим Советом математического факультета, протокол №0500-07 от 03.07.2018г.
- 8. Учебный год:** 2018/2019

**Семестр(-ы):** 1

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

*Цели изучения дисциплины:*

изучение теоретических и методологических положений анализа экономических процессов и систем на основании использования экономико-математических методов и инструментальных средств.

*Задачи дисциплины:*

- изучение теоретических основ специальности;
- изучение основных разделов математических методов в экономике;
- изучение основных разделов инструментальных методов экономики.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Вариативная часть, дисциплина по выбору.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знать: экономико-математические методы моделирования хозяйства  уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  владеть (иметь навык(и)): приемами поиска, критического анализа и синтеза информации, системным подходом для решения поставленных задач
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	уметь: управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
ОПК-1	способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики	знать: приемы применения математических знаний для решения задач по оптимальному управлению хозяйством  владеть: способами консультирования и использования фундаментальных знаний в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности

ОПК-2	способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках	уметь: проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности
-------	---	---

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 2/72.**

**Форма промежуточной аттестации зачет.**

**13. Виды учебной работы:**

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)			
	Всего	По семестрам		
		1 сем.	...	5 сем.
Аудиторные занятия	36	36		
в том числе лекции	18	18		
практические				
лабораторные	18	18		
Самостоятельная работа	36	36		
Итого:	72	72		

**13.1. Содержание разделов дисциплины:**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Моделирование как метод научного познания. Развитие математических методов экономических исследований	Понятия модели и моделирования. Элементы и этапы процесса моделирования. Виды моделирования. Особенности математического моделирования экономических объектов. Производственно-технологический и социально-экономический уровни экономико-математического моделирования. Особенности экономических наблюдений и измерений. Формализация экономических задач. Случайность и неопределенность в экономико-математическом моделировании. Проверка адекватности моделей. Экономическая таблица Ф. Кенэ. Схемы расширенного воспроизводства К. Маркса. Математическая школа экономической теории. Статистическое направление экономических исследований. Математическое программирование. Эконометрика.
2	Классификация моделей в экономике	Признаки классификации. Теоретико-аналитические и прикладные модели. Детерминистские и стохастические модели. Статистические и динамические модели. Открытые и замкнутые модели. Макро- и микроэкономические модели. Процессы построения и использования экономико-математических моделей.
3	Использование векторов, матриц, системы линейных	Определение, свойства вектора. Операции над векторами. Скалярное и векторное произведение. Линейная зависимость, базис и ранг системы векторов.

	алгебраических уравнений в линейных экономико-математических моделях.	<p>Координаты вектора. Примеры использования векторов в ЭММ.</p> <p>Определение матрицы. Транспонирование и умножение матриц. Ранг матриц. Обращение матриц. Определитель квадратной матрицы и его свойства. Собственные числа и собственные векторы матрицы. Матрицы Леонтьева-Пенроуза.</p> <p>Системы линейных алгебраических уравнений. Системы алгебраических уравнений в задаче прогноза выпуска продукции. Модели Леонтьева многоотраслевой экономики («Затраты-выпуск»).</p>
4	Математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление в моделировании социально-экономических процессов.	<p>Детерминированное определение экономических моделей и способы их изучения.</p>
5	Использование функций нескольких переменных при построении экономико-математических моделей	<p>Предел, непрерывность и дифференцирование функций нескольких переменных. Экстремумы. Необходимые и достаточные условия экстремума функций. Метод множителей Лагранжа. Прибыль от производства товаров разных видов. Использование Scilab.</p>
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения в моделировании социально-экономической динамики.	<p>Дифференциальные уравнения первого порядка. Методы решения. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения в моделях экономической динамики. Модель экономического роста. Динамическая модель Кейнса. Система линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши. Использование Scilab.</p>
7	Оптимизационные методы решения, многокритериальная оптимизация, гладкая оптимизация при решении экономических задач.	<p>Классическая постановка задачи оптимизации. Оптимизация функций. Оптимизация функционалов. Общая постановка задачи. Стохастическая оптимизация. Примеры задач оптимизации в экономике.</p> <p>Методы сведения многокритериальной задачи к однокритериальной. Метод уступок. Методы определения уровня предпочтений. Способы поиска паретовского множества альтернатив.</p> <p>Понятие градиента. Седловая точка. Условие Куна-Таккера. Двойственные задачи оптимизации. Использование Scilab.</p>
8	Линейное, нелинейное и динамическое программирование в решении социально-	<p>Общая постановка задачи линейного программирования. Этапы формализации. Двойственность в линейном программировании и экономическая интерпретация. Примеры линейных оптимизационных моделей в экономике. Задачи</p>

	экономических задач.	<p>целочисленного программирования. Методы решения задач целочисленного программирования. Параметрическое линейное программирование. Примеры параметрических оптимизационных моделей в экономике. Методы решения задач линейного программирования. Использование Scilab.</p> <p>Общая постановка задачи нелинейного программирования. Этапы формализации. Выпуклое программирование. Методы решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа, экономическая интерпретация множителей Лагранжа. Экономические приложения нелинейного программирования.</p> <p>Общая постановка задачи динамического программирования. Этапы формализации. Методы решения задач динамического программирования. Рекуррентные соотношения Беллмана. Экономические приложения динамического программирования.</p>
9	Математические методы финансового анализа.	<p>Модели финансовых потоков. Эквивалентность денежных сумм во времени. Текущая (приведенная) величина потока. Будущая (наращенная) величина потока. Приближенные формулы для внутренней доходности ренты. Облигации и их характеристики. Теоремы об облигациях. Дюрация облигации и ее свойства. Теорема об иммунизации портфеля облигаций.</p>
10	Теория вероятностей и математическая статистика в экономико-математическом моделировании.	<p>Дискретные и непрерывные случайные величины в экономико-математических моделях. Случайные величины и законы их распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Система двух случайных величин. Примеры в экономике.</p> <p>Непрерывные случайные величины в экономико-математических моделях. Основные распределения непрерывных случайных величин. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Многомерные случайные величины и их числовые характеристики. Понятия о случайных процессах. Примеры в экономике.</p> <p>Методы математической статистики в построении моделей в экономике. Основные направления применения методов математической статистики в экономике. Выборки и их типы. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Статистические оценки параметров распределения. Эмпирические моменты, асимметрия и эксцесс. Оценки параметров. Выборочные распределения.</p> <p>Проверка статистических гипотез. Уровень значимости. Правило Неймана-Пирсона отбора критериев для простых гипотез. Критерии значимости. Доверительная область. Нормальное распределение. Критерий согласия Пирсона.</p> <p>Основы корреляционного анализа.</p>

		Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Функциональная и статистическая корреляция. Выборочный коэффициент корреляции. Корреляционное отношение как мера корреляционной связи.
--	--	--

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Моделирование как метод научного познания. Развитие математических методов экономических исследований	2		2	4	8
2	Классификация моделей в экономике	1		1	4	6
3	Использование векторов, матриц, системы линейных алгебраических уравнений в линейных экономико-математических моделях.	2		2	4	8
4	Математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление в моделировании социально-экономических процессов.	2		2	4	8
5	Использование функций нескольких переменных при построении экономико-математических моделей	2		2	4	8
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения в моделировании социально-экономической динамики.	2		2	4	8

7	Оптимизационные методы решения, многокритериальная оптимизация, гладкая оптимизация при решении экономических задач.	2		2	4	8
8	Линейное, нелинейное и динамическое программирование в решении социально-экономических задач.	2		2	2	6
9	Математические методы финансового анализа.	1		1	4	6
10	Теория вероятностей и математическая статистика в экономико-математическом моделировании.	2		2	2	6
Итого		18		18	36	72

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

В целом самостоятельная работа студентов направлена на более глубокое изучение студентами отдельных вопросов курса с использованием рекомендуемой дополнительной литературы и других информационных источников и включает:

- самостоятельное изучение студентами отдельных вопросов, связанных с отдельными частями курса. Необходимые для занятий информационные материалы предоставляются студентам в электронном виде;
- перечень разделов курса, представляемых студентам в форме раздаточного материала с пометкой «самостоятельно»;
- дополнительная проработка лекционных материалов по записям прочитанных лекций и представленного раздаточного материала по тематике курса;
- подготовка к участию в работе практических занятий по предусмотренным программой темам;
- формирование неясных вопросов для их рассмотрения во время лекционных и практических занятий с помощью преподавателя.

Студенты знакомятся с теоретическим материалом в процессе лекционного курса, самостоятельно прорабатывают и усваивают теоретические знания с использованием рекомендуемой учебной литературы, учебно-методических пособий, согласно указанному списку (п.15, 16).

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

(список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов литературы)

**а) основная литература:**

№ п/п	Источник
1.	<i>Пучков, В.Ф. Методология построения математических моделей и оценка параметров динамики экономических систем [Электронный ресурс] : монография / В.Ф. Пучков, Г.В. Грацинская. — Электрон. дан. — Москва : Креативная экономика, 2011. — 240 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/3993">https://e.lanbook.com/book/3993</a>.</i>

**б) дополнительная литература:**

№ п/п	Источник
2.	<i>Замков О.О.. Математические методы в экономике : учебник / О.О. Замков, А.В. Толстопятенко, Ю.Н. Черемных ; [Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова] ; под общ. ред. А.В. Сидоровича .— 5-е изд., испр. — М. : Дело и Сервис, 2009 .— 383 с.</i>
3.	<i>Линейное программирование : учебное пособие : [для студ. 2 и 3 к. специальности "Прикладная математика и информатика" и направления "Бизнес-информатика" дневной и вечерней формы обучения фак. прикладной математики, информатики и механики Воронеж. гос. ун-та : для специальности 010501 - Прикладная математика и информатика и направления 080700 - Бизнес-информатика] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: А.Я. Аснина, Н.Г. Аснина .— Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2011 .— 62 с.</i>
4.	<i>Пелих А.С., Терехов Л.Л., Терехова Л.А.. Экономико-математические методы и модели в управлении производством/ А.С.Пелих, Л.Л.Терехов, Л.А. Терехова. — Ростов-на-Дону, «Феникс», 2005. – 248 с.</i>
5.	<i>Харрод Р. Теория экономической динамики/ Р.Харрод – М.: ЦЭМИ РАН, 2008. – 210 с.</i>
6.	<i>Ромащенко Т.Д. Теория экономической безопасности : учебное пособие / Т.Д. Ромащенко. — Воронеж. гос. ун-т, Каф. общей экон. теории; Науч. ред. И.Т. Корогодин .— Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2005 .— 23 с.</i>
7.	<i>Покорный Ю.В. Оптимальные задачи / Ю.В. Покорный .— Воронеж : Воронежский гос. ун-т, 2002 .— 198 с.</i>
8.	<i>Азарнова Т.В. Методы оптимизации. Элементы теории, алгоритмы и примеры : [учебное пособие] / Т.М. Азарнова, И.Л. Каширина, Г.Д. Чернышова . — Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2004 .— 150 с.</i>

**в) информационные электронно-образовательные ресурсы:**

№ п/п	Источник
9.	<a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> –официальный сайт библиотеки ВГУ
10.	<a href="http://www.math.vsu.ru">http://www.math.vsu.ru</a> – официальный сайт математического факультета ВГУ



**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы:**

№ п/п	Источник
1	<i>Экономика организации (предприятия, фирмы) : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "экономика" и экономическим специальностям / О.В. Антонова [и др.] ; под ред. Б.Н. Чернышева, В.Я. Горфинкеля .— М. : Вузовский учебник, 2008 .— 534</i>

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

Осуществляется интерактивная связь с преподавателем через сеть интернет, проводятся индивидуальные онлайн консультации.

Доклады осуществляются с использованием презентационного оборудования.

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Учебные аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий. Доска, мел, тряпка, учебные пособия, компьютер.

## 19. Фонд оценочных средств:

### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОК-1 Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p><u>Знать:</u> экономико-математические методы моделирования хозяйства</p> <p><u>Уметь:</u> осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p><u>Владеть:</u> приемами поиска, критического анализа и синтеза информации, системным подходом для решения поставленных задач</p>	<p>Моделирование как метод научного познания.</p> <p>Развитие математических методов экономических исследований.</p> <p>Классификация моделей в экономике.</p> <p>Математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление в моделировании социально-экономических процессов.</p> <p>Использование функций нескольких переменных при построении экономико-математических моделей</p> <p>Обыкновенные дифференциальные уравнения в моделировании социально-экономической</p>	Контрольная работа

<p>ОК-3 Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p><u>Уметь:</u> управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>динамики.</p> <p>Оптимизационные методы решения, многокритериальная оптимизация, гладкая оптимизация при решении экономических задач.</p> <p>Линейное, нелинейное и динамическое программирование в решении социально-экономических задач.</p> <p>Математические методы финансового анализа.</p> <p>Теория вероятностей и математическая статистика в экономико-математическом моделировании.</p>	
---	---	--	--

<p>ОПК-1 Способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики</p>	<p><u>Знать:</u> приемы применения математических знаний для решения экономических задач дисциплины</p> <p><u>Владеть:</u> способами консультирования и использования фундаментальных знаний в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности</p>	
<p>ОПК-2 Способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках</p>	<p><u>Уметь:</u> проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности</p>	
<p>Промежуточная аттестация</p>		<p>Задания к зачету</p>

## 19.2. Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения)

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом дисциплины;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Сформированные знания об основных терминах и инструментах дисциплины, о методах самоконтроля и приобретения новых навыков. Сформированное умение абстрактно мыслить, анализировать, производить синтез, самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, изменения вида своей профессиональной деятельности.	<i>Зачтено</i>
Фрагментарные знания или отсутствие знаний.	<i>Не зачтено</i>

Для оценивания результатов обучения во время контрольной работы используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Сформированные знания об основных терминах и инструментах дисциплины, о методах самоконтроля и приобретения новых навыков. Сформированное умение абстрактно мыслить, анализировать, производить синтез, самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, изменения вида своей профессиональной деятельности.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных терминах и инструментах дисциплины, о методах самоконтроля и приобретения новых навыков.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>

Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение абстрактно мыслить, анализировать, производить синтез, самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, изменения вида своей профессиональной деятельности.		
Неполное представление об основных терминах и инструментах математического анализа, о методах самоконтроля и приобретения новых навыков. Успешное, но не системное умение абстрактно мыслить, анализировать, производить синтез, самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций, изменения вида своей профессиональной деятельности.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Фрагментарные знания или отсутствие знаний.	–	Неудовлетворительно

### 19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Контрольная работа

##### Вариант 1

1. Одним из необходимых условий локального экстремума в теории потребления является

( $x_j, p_j$  - объем и цена  $j$ -го товара,  $M$ -доход потребителя)

а)  $\sum p_j^* \cdot x_j^* = M$       б)  $\delta^* = \delta^*(\delta, \dot{I})$       в)  $dx_j^* = \frac{\partial x_j^*}{\partial p_n} dp_n$       г)  $p_j x_j^* = M_j$

2. Уравнение Слуцкого записывается в виде

а)  $\partial x^* / \partial p_n = (\partial x^* / \partial p_n)_{comp} - \left( \frac{\partial x^*}{\partial M} \right) x_n^*$       в)  $p_j^* (\partial x_j^* / \partial M) = 1$

б)  $(\partial x^* / \partial p_n)_{comp} = \lambda h_{nn}$       г)  $\partial x^* / \partial p_n = (\partial x^* / \partial p_n)_{comp} - x_n^*$

3. Если при увеличении дохода спрос на товар растет, то он называется:

а) ценным      б) малоценным      в) взаимозаменяемым      г) эффективным

4. Заданы четыре вида товара, их объемы составляют 10; 15; 20 и 18 шт., а цены 5; 6; 8 и 10 тыс. руб. Определить функцию спроса:

а) 480      б) 29      в) 63      г) 92

5. Какое из следующих формул выражает свойство функции полезности, которое формируется следующим образом: «С ростом потребления блага полезность растет»

а)  $\frac{\partial u}{\partial x_i} > 0$       в)  $\frac{\partial^2 u}{\partial x_i^2} < 0$       б)  $\lim_{x_i \rightarrow 0} \frac{\partial u}{\partial x_i} = \infty$       г)  $\lim_{x_i \rightarrow \infty} \frac{\partial u}{\partial x_i} = 0$

6. Поверхностью безразличия называется гиперповерхность размера (n-1), на которой полезность
- постоянна
  - равна нулю
  - стремится к бесконечности
  - переменна
7. Одно из основных свойств целевой функции потребления читается следующим образом
- увеличение потребления любого блага при неизменном уровне потребления всех других благ увеличивает значение данной функции
  - увеличение потребления любого блага при неизменном уровне потребления всех других благ уменьшает значения данной функции
  - увеличение потребления любого блага при неизменном уровне потребления всех других благ не меняет значения данной функции
  - уменьшение потребления любого блага при неизменном уровне потребления всех других благ увеличивает значение данной функции
8. В соответствии со свойствами целевой функции потребления через одну точку кривой безразличия можно провести
- только одну поверхность безразличия
  - две поверхности безразличия
  - две и более поверхности безразличия
  - несколько кривых безразличия
9. Кривой Эйнгеля называется
- однофакторная функция спроса от дохода
  - многофакторная функция спроса от дохода
  - однофакторная функция предложения от дохода
  - многофакторная функция предложения от дохода
10. Вид кривой Эйнгеля может быть
- линейным и криволинейным
  - линейным
  - криволинейным
  - многомерным
11. К какой группе товаров относится хлеб
- малоценным
  - с малой эластичностью
  - со средней эластичностью
  - с высокой эластичностью
12. Конструктивная модель спроса имеет вид ( $p_i$  – цена  $i$ -го товара,  $y_i$  – спрос на  $i$ -й товар,  $r, w$  – структура спроса и частота групп семей,  $D_i$  – доход  $i$ -й группы семей,  $q_i$  – объем потребления  $i$ -го товара)
- $\sum q_i p_i$
  - $\sum r(D_i)w(D_i)$
  - $\sum p_i y_i$
  - $\sum (q_i + y_i) p_i$
13. Двухфакторной моделью рыночного равновесия называют модель, в которой введены факторы производства
- труд и капитал
  - труд и инвестиции
  - труд, капитал и инвестиции
  - труд, капитал и зарплата
14. Если в производственной функции  $F(\lambda K, \lambda L) = \lambda^m F$   $\lambda = 1$ , то она называется функцией
- с постоянной отдачей
  - с возрастающей отдачей
  - с убывающей отдачей
  - с константой
15. Одно из необходимых условий решения задачи нелинейного программирования на  $\max$  прибыли записывается следующим образом
- $\sum \frac{\partial F}{\partial x_j}(x^*) = 0$ , если  $x_j^* > 0$
  - $\sum \frac{\partial F}{\partial x_j}(x^*) = 0$ , если  $x_j^* = 0$
  - $\sum \frac{\partial F}{\partial x_j}(x^*) \leq 0$ , если  $x_j^* > 0$
  - $\sum \frac{\partial F}{\partial x_j}(x^*) \geq 0$ , если  $x_j^* \geq 0$
16. Основное соотношение балансовой статической модели имеет вид:
- $y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n$
  - $a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \dots + a_{1n} x_n = b_1$

- в)  $x_1 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n + y_1$     г)  $y_1 = a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n$
17. Модель Леонтьева для статической балансовой модели представляет собой:  
 а) одно уравнение    б) одно неравенство  
 в) система уравнений    г) система неравенств
18. Коэффициенты прямых материальных затрат в теории затраты-выпуск рассчитываются по формулам  
 а)  $dy/dx_i$     б)  $\Delta\phi_{eij}/x_{ij}$   
 в)  $x_{ij}/x_j$     г)  $\sum x_{ij} + y_i$
19. Коэффициенты капитальных вложений в теории затраты-выпуск можно рассчитать по формулам  
 а)  $x_{ij}/x_j$     б)  $dx_e/dx_k$   
 в)  $\Delta\phi_{ij}/\Delta x_j$     г)  $\Delta\phi_{ij}/x_j$
20. Коэффициенты полных затрат рассчитываются по модели Леонтьева, если известны:  
 а) межотраслевые потоки материальных затрат  
 б) межотраслевые потоки капитальных затрат  
 в) коэффициенты прямых затрат  
 г) коэффициенты капитальных вложений
21. В модели Леонтьева  $x_i = \sum a_{ij}x_j + y_i$      $y_i$  - представляет собой  
 а) объем валовой продукции, производственной в i-й отрасли  
 б) объем валовой продукции, потребленной в i-й отрасли  
 в) объем национального дохода, произведенного в i-й отрасли  
 г) объем национального дохода, потребленного в i-й отрасли
22. По данным нижеприведенной таблицы определить объем созданного национального дохода (млрд. руб.)

Отрасли	Коэффициенты прямых материальных затрат		Конечная продукция, млрд. руб
	1	2	
1	0,3	0,2	300
2	0,2	0,1	200

- а) 872    б) 372    в) 500    г) 532

23. По данным нижеприведенной таблицы определить материалоемкость национального дохода (в руб.)

Отрасли	Коэффициенты прямых материальных затрат		Конечная продукция, млрд. руб
	1	2	
1	0,3	0,2	300
2	0,2	0,1	200

- а) 0,43    б) 1,34    в) 0,74    г) 0,57

24. По данным нижеприведенной таблицы определить валовой общественный продукт народного хозяйства (млрд. руб.)

Отрасли	Коэффициенты прямых материальных затрат		Конечная продукция, млрд. руб
	1	2	
1	0,3	0,2	300
2	0,2	0,1	200

- а) 500    б) 372    в) 872    г) 532

25. По данным нижеприведенной таблицы определить суммарные материальные затраты народного хозяйства (млрд. руб.)

Отрасли	Коэффициенты прямых материальных затрат	Конечная продукция,
---------	---	---------------------



	1	2	млрд. руб
1	0,3	0,2	300
2	0,2	0,1	200

а) 500                      б) 872                      в) 372                      г) 340

26. Экономика в модели Неймана рассматривается как описываемая
- а) совокупностью товаров и совокупность производственных процессов
  - б) совокупностью товаров и совокупностью цен
  - в) совокупностью конечных товаров и совокупностью факторов производства
  - г) совокупность затрат и выпуска

### Вопросы к зачету

1. Моделирование как метод научного познания.
2. Развитие математических методов экономических исследований.
3. Классификация моделей в экономике
4. Использование векторов, матриц, системы линейных алгебраических уравнений в линейных экономико-математических моделях.
5. Математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление в моделировании социально-экономических процессов.
6. Использование функций нескольких переменных при построении экономико-математических моделей.
7. Обыкновенные дифференциальные уравнения в моделировании социально-экономической динамики.
8. Оптимизационные методы решения, многокритериальная оптимизация, гладкая оптимизация при решении экономических задач.
9. Линейное, нелинейное и динамическое программирование в решении социально-экономических задач.
10. Математические методы финансового анализа.
11. Теория вероятностей и математическая статистика в экономико-математическом моделировании.