

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Физико-математический факультет

Кафедра математического анализа

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по УР

М. Х. Чанкаев

«30» апреля 2025г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

**ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА
В ЭКОНОМИКЕ**

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) программы:

**Математическое и компьютерное моделирование
в экономике и управлении**

Квалификация выпускника

магистр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки - **2025**

Карачаевск, 2025

Составитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Мамчуев А.М.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 13, (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, с изменениями и дополнениями от 8 февраля 2021г., на основании учебного плана подготовки магистров по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика, направленность (профиль) программы: Математическое и компьютерное моделирование в экономике и управлении», локальных актов КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математического анализа на 2025-2026 учебный год, протокол № 8 от 28 апреля 2025г.

Оглавление

1. Наименование дисциплины (модуля)	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) ..	6
6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы	7
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций	9
7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания	10
7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	10
7.3.1. Перечень вопросов для зачета	10
7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций	11
7.3.3. Оценочные материалы. Темы к докладам и рефератам. Варианты контрольных работ ..	11
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	12
8.1. Основная литература	12
8.2. Дополнительная литература	13
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	13
9.1. Общесистемные требования	13
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	14
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ..	14
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	15
11. Лист регистрации изменений	16

1. Наименование дисциплины (модуля):

Прикладная математика в экономике

Целью изучения дисциплины является:

- теоретическое и практическое освоение обучающимися основных тем и разделов прикладной математики, применяемых при анализе экономических систем, необходимых для понимания ее роли в профессиональной деятельности;
- способность к восприятию, обобщению, анализу экономической информации; освоения основных методов математического моделирования в экономике применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности;
- формирование знаний, умений и навыков полученных при изучении методов прикладной математики, умение строить математические модели и исследовать их аналитическими и численными методами.

Для достижения цели ставятся задачи:

- сформировать представление об истории возникновения и развития прикладной математики и ее применения в экономических явлениях и процессах;
- овладеть теоретическими и практическими знаниями в области прикладной математики для понимания ее роли в экономической и управленческой деятельности;
- исследовать экономические системы с помощью методов прикладной математики и экономико-математического моделирования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.03 «Прикладная математика в экономике» относится к блоку – «Блок 1. Часть, формируемая участниками образовательных отношений».

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПВО	
Индекс	Б1.В.03
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Учебная дисциплина опирается на входные знания, умения и компетенции, полученные по дисциплинам: «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Основы математического моделирования», в объеме вузовской программы бакалавриата.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Дисциплина «Прикладная математика в экономике» является основой для успешного освоения дисциплин, формирующих компетенции ПК-1, ПК-2, а также для прохождения определенных видов практик.	

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

Процесс изучения дисциплины «Прикладная математика в экономике» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ОПВО	Индикаторы достижения сформированности компетенций
ПК-1	Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и прикладных наук	ПК-1.1. Знает способы демонстрации и применения фундаментальных знаний в области математических и прикладных наук ПК-1.2. Умеет строить математические и компьютерные модели и исследовать их аналитическими и численными методами

		ПК-1.3. Владеет способностью к созданию, анализу и реализации математических и компьютерных моделей в областях профессиональной деятельности
ПК-2	Способен проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ПК-2.1. Знает способы проведения научных исследований, на основе существующих методов математического и компьютерного моделирования в выбранных областях профессиональной деятельности ПК-2.2. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью на основе существующих и выбранных методов ПК-2.3. Владеет практическими навыками и умениями использования результатов научных исследований для применения в выбранных областях профессиональной деятельности

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 3 ЗЕТ, 108 академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)			
Аудиторная работа (всего):	28		
в том числе:			
лекции	14		
семинары, практические занятия	14		
практикумы			
лабораторные работы			
Внеаудиторная работа:			
консультация перед экзаменом			
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.			
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	80		
Контроль самостоятельной работы			
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен)	Зачет		

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

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий
(в академических часах)
Очная форма обучения**

№ п/п	Курс /семес- тр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудое- мкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
			Всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа
			108	Лек.	Пр.	Лаб.	
	1/1	<i>Раздел 1. Математическое моделирование задач в экономике и управлении. Методы прикладной математики в исследовании функций в экономике</i>	48	6	6		36
1.		Математическое моделирование задач в экономике и управлении. Этапы математического моделирования. Основные понятия математического моделирования.		2			
2.		Области применения экономико-математических моделей. Экономическая значимость каждого этапа моделирования. Классификация экономических моделей.					6
3.		Эластичность. Виды эластичностей в экономике.					6
4.		Математическое моделирование на примерах.			2		
5.		Моделирование спроса и потребления. Коэффициенты эластичности спроса по цене: практическое значение, оценивание, свойства. Функции спроса, уравнение Слуцкого.		2			
6.		Эластичность. Решение задач на эластичность.			2		
7.		Производственные функции. Функции выпуска продукции и функции затрат ресурсов.		2			
8.		Производственные функции, виды и типы функций.					6
9.		Производственные функции. Методы решения практических задач.					6
10.		Производственные функции. Практические задачи.			2		
11.		Линейные экономические модели.					6
12.		Оценка производственной функции Кобба-Дугласа. Математическая постановка задачи.					6
		<i>Раздел 2. Балансовые модели в экономике. Разновидности балансовых моделей</i>	20	2	2		16
13.		Балансовые модели. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Модель равновесных цен. Модель международной торговли.		2			
14.		Основные математические понятия и факты, используемые в анализе балансовых моделей.					8

15.		Модели Леонтьева-Форда, учитывающие утилизацию вредных отходов. Оптимизационные задачи.					8
16.		Балансовые модели. Решение практических задач.			2		
		Раздел 3. Задачи линейного программирования	14	2	2		10
17.		Методы линейного программирования в примерах. Общая задача линейного программирования.		2			
18.		Устойчивость оптимального решения. Объективно-обусловленные оценки.					4
19.		Применение основной задачи линейного программирования к решению экономических задач.			2		
20.		Типы и виды задач линейного программирования.					6
		Раздел 4. Математические методы логистики. Задачи управления запасами	12	2	2		8
21.		Математические методы логистики. Задачи управления запасами.		2			
22.		Математические методы оптимизации стратегии пополнения запасов.					4
23.		Задачи управления запасами. Решение практических задач.			2		
24.		Математические методы регулирования товарных запасов в системах с фиксированным размером заказа.					4
		Раздел 5. Задачи массового обслуживания. Прикладные аспекты	14	2	2		10
25.		Задачи массового обслуживания. Одноканальные системы и многоканальные системы массового обслуживания. Прикладные аспекты теории массового обслуживания.		2			
26.		Условия работоспособности системы массового обслуживания, их экономическое значение.					6
27.		Задачи массового обслуживания. Примеры.			2		
28.		Анализ проектов расширения обслуживающих мощностей с использованием теории очередей.					4
		ИТОГО:	108	14	14		80

6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы

Лекционные занятия. Лекция является основной формой учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки обучающихся. На лекциях рекомендуется деятельность обучающегося в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции - обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Лекторами активно используются: лекция-диалог, лекция - визуализация, лекция - презентация. Лекция - беседа, или «диалог с аудиторией», представляет собой непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Участие обучающихся в лекции – беседе обеспечивается вопросами к аудитории, которые могут быть как элементарными, так и проблемными.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела (модуля), суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины. Для эффективного проведения лекционного занятия рекомендуется соблюдать последовательность ее основных этапов:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение вводной части;
4. изложение основной части лекции;
5. краткие выводы по каждому из вопросов;
6. заключение;
7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Практические занятия. Дисциплины, по которым планируются практические занятия, определяются учебными планами. Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Выполнение студентом практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и профессионального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Методические рекомендации разработаны с целью единого подхода к организации и проведению практических занятий.

Практическое занятие — это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач. Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями. Дидактические цели практических занятий: формирование умений (аналитических, проектировочных, конструктивных), необходимых для изучения последующих дисциплин (модулей) и для будущей профессиональной деятельности.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою

индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Образовательные технологии. При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения. Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач, публичная презентация проекта и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенции	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70% баллов)	Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (до 55% баллов)
ПК-1: Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и прикладных наук	ПК-1.1. В полном объеме знает способы демонстрации и применения фундаментальных знаний в области математических и прикладных наук	ПК-1.1. Знает способы демонстрации и применения фундаментальных знаний в области математических и прикладных наук	ПК-1.1. Знает способы демонстрации фундаментальных знаний в области математических и прикладных наук	ПК-1.1. Знает фрагментарно способы демонстрации фундаментальных знаний в области математических и прикладных наук
	ПК-1.2. Умеет в полном объеме строить математические и компьютерные модели и исследовать их аналитическими и численными методами	ПК-1.2. Умеет строить математические и компьютерные модели и исследовать их аналитическими и численными методами	ПК-1.2. Умеет в целом строить математические и компьютерные модели и исследовать их аналитическими и численными методами	ПК-1.2. Не умеет строить математические и компьютерные модели и исследовать их аналитическими и численными методами
	ПК-1.3. Полностью владеет навыками к созданию, анализу и реализации математических и компьютерных моделей в областях профессиональной деятельности	ПК-1.3. Владеет навыками к созданию, анализу и реализации математических и компьютерных моделей в областях профессиональной деятельности	ПК-1.3. В целом владеет способностью к созданию, анализу и реализации математических и компьютерных моделей в областях профессиональной деятельности	ПК-1.3. Не владеет способностью к созданию, анализу и реализации математических и компьютерных моделей в областях профессиональной деятельности

ПК-2: Способен проводить научные исследования, на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ПК-2.1. Знает в полном объеме способы проведения научных исследований, на основе существующих методов математического и компьютерного моделирования в выбранных областях профессиональной деятельности	ПК-2.1. Знает способы проведения научных исследований, на основе существующих методов математического и компьютерного моделирования в выбранных областях профессиональной деятельности	ПК-2.1. Знает в целом способы проведения научных исследований, на основе существующих методов математического и компьютерного моделирования в выбранных областях профессиональной деятельности	ПК-2.1. Не знает способы проведения научных исследований, на основе существующих методов математического и компьютерного моделирования в выбранных областях профессиональной деятельности
	ПК-2.2. В полном объеме умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью на основе существующих и выбранных методов	ПК-2.2. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью на основе существующих и выбранных методов	ПК-2.2. В целом умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью на основе существующих и выбранных методов	ПК-2.2. Не умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью на основе существующих и выбранных методов
	ПК-2.3. Владеет всеми практическими навыками и умениями использования результатов научных исследований для применения в выбранных областях профессиональной деятельности	ПК-2.3. Владеет основными практическими навыками и умениями использования результатов научных исследований для применения в выбранных областях профессиональной деятельности	ПК-2.3. В целом владеет практическими навыками и умениями использования результатов научных исследований для применения в выбранных областях профессиональной деятельности	ПК-2.3. Не владеет практическими навыками и умениями использования результатов научных исследований для применения в выбранных областях профессиональной деятельности

7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания

Порядок функционирования внутренней системы оценки качества подготовки обучающихся и перевод балльно-рейтинговых показателей обучающихся в отметки традиционной системы оценивания проводится в соответствии с положением КЧГУ «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся», размещенным на сайте Университета по адресу: <https://kchgu.ru/inYE-lokalnye-akty/>

7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.3.1. Перечень вопросов для зачета

1. Методы оценивания эластичности спроса по цене. Свойства эластичности спроса по цене.
2. Предельные издержки и объем производства.
3. Перекрестные коэффициенты эластичности.
4. Уравнение Слуцкого.
5. Производственные функции затрат ресурсов.
6. Модели общего экономического равновесия.
7. Представление рисков в экономико-математических моделях оптимального планирования.
8. Функция полезности теоретические основы и практическое применение.

9. Понятие и математическая формализация потребительского выбора.
10. Использование моделей потребительского выбора для принятия управленческих решений.
11. Статистическая и динамическая модели межотраслевого баланса.
12. Модель равновесных цен.
13. Модель международной торговли.
14. Анализ и классификация основных математических моделей, применяемых при исследовании систем управления в экономике.
15. Этапы экономико-математического моделирования.
16. Задача линейного программирования и ее экономическая интерпретация.
17. Понятие устойчивости решения в задаче линейного программирования
18. Теоретические основы применения математических методов в логистике.
19. Формулировка и экономическая интерпретация классической задачи управления запасами.
20. Методика исследования классической задачи управления запасами.
21. Математические методы оптимизации стратегии пополнения запасов.
22. Математические методы регулирования товарных запасов в системах с фиксированным размером заказа.
23. Применение математических методов для регулирования товарных запасов в системах с фиксированной периодичностью заказа.
24. Оптимизация размеров заказа для создания товарных запасов.
25. Понятие и экономическая интерпретация системы массового обслуживания.
26. Использование теории очередей в управлении потоками товаров и услуг.
27. Расчёт средней длины очереди к системе массового обслуживания.
28. Расчёт вероятности превышения пороговой длины очереди к системе массового обслуживания.
29. Расчёт среднего времени ожидания в очереди к системе массового обслуживания.
30. Необходимое условие работоспособности системы массового обслуживания, его обоснование и экономическое значение.
31. Формулировка и экономическая интерпретация модели системы массового обслуживания.

7.3.2. Тестовый материал для диагностики индикаторов оценивания сформированности компетенций

7.3.3. Оценочные материалы. Темы к докладам и рефератам. Варианты контрольных работ

Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям.

1. Классификация экономических моделей. Сущность и значимость экономико-математического моделирования.
2. Этапы экономико-математического моделирования.
3. Уравнение Слуцкого.
4. Эластичный и неэластичный спрос. Определение, свойства.
5. Использование моделей потребительского выбора для принятия управленческих решений. Использование моделей спроса для принятия управленческих решений в условиях недостатка маркетинговых данных.
6. Производственная функция: основные понятия, экономическое содержание, характер изменения при расширении масштабов производства.
7. Производственная функция: средний и предельный доходы.

8. Производственная функция Кобба-Дугласа. Определение, основные свойства. Экономический смысл средних и предельных показателей.
9. Производственная функция Кобба-Дугласа. Свойства показателей эластичности. Изокванты.
10. Основные элементы межотраслевого баланса. Балансовые соотношения межотраслевого баланса.
11. Модель межотраслевого баланса Леонтьева: постановка. Особенности модели Леонтьева многоотраслевой экономики.
12. Статистическая и динамическая модели межотраслевого баланса.
13. Модель равновесных цен. Модель международной торговли.
14. Задача линейного программирования и ее экономическая интерпретация. Понятие устойчивости решения в задаче линейного программирования.
15. Двойственная задача линейного программирования и объективно-обусловленные оценки. Область применения задачи линейного программирования.
16. Основные модели управления запасами. Принципы построения целевых функций в задачах управления запасами.
17. Теоретические основы применения математических методов в логистике. Методика исследования классической задачи управления запасами.
18. Математические методы регулирования и оптимизации товарных запасов. Область применения модели управления запасами.
19. Понятие и экономическая интерпретация системы массового обслуживания. Использование теории очередей в управлении потоками товаров и услуг.
20. Условия работоспособности системы массового обслуживания, их обоснование и экономическое значение.
21. Анализ проектов расширения обслуживающих мощностей с использованием теории очередей. Оптимизация обслуживающих мощностей с использованием теории очередей.

Варианты контрольных работ.

Контрольная работа №1

Вариант №0

1. По данным функциям спроса и предложения найти равновесные цены. $d = 51 - 3p$; $s = 6p - 10$.
2. Дана производственная функция $X = 2,248K^{0,404}L^{0,803}$ и показатели экономики некоторой страны: валовой продукт возрос с 1960 по 1965 г. в 2,82 раза, основные производственные фонды за этот же период увеличились в 2,88 раза, а число занятых – в 1,93 раза. Вычислить по ней масштаб и эффективность производства.
3. Страна располагает 256 ед. капитала и 16 ед. труда. Технология производства представлена производственной функцией $Y = (KL)^{0,5}$. Предельная склонность к сбережению равна 0,2. Система цен совершенно эластична. Какой темп равновесного роста в описанных условиях не изменил бы исходной производительности труда?
4. Минимизировать функцию $f(x, y) = x^2 + y^2$; при ограничениях $x \geq 0$, $y \geq 0$, $x + y \geq 5$.

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

8.1. Основная литература

1. Кундышева, Е. С. Математические методы и модели в экономике : учебник / Е. С. Кундышева, Б. А. Сулаков. - 4-е изд., перераб. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 286 с. - ISBN 978-5-394-03138-0. - Текст :

электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083020> - Режим доступа: по подписке.

2. Орлова, И. В. Экономико-математическое моделирование: практическое пособие по решению задач / И. В. Орлова, М. Г. Бич. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2023. — 190 с. - ISBN 978-5-9558-0527-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1920327> - Режим доступа: по подписке.

3. Хуснутдинов, Р. Ш. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 224 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005313-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039180> - Режим доступа: по подписке.

4. Экономико-математические методы в примерах и задачах : учебное пособие / под ред. А.Н. Гармаша. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2024. — 416 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - ISBN 978-5-9558-0322-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2079319> - Режим доступа: по подписке.

5. Веремчук, Н. С. Прикладная математика : учебно-методическое пособие / Н. С. Веремчук, Т. А. Полякова. - Омск : СибАДИ, 2022. - 198 с. - ISBN 978-5-00113-195-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2111381> - Режим доступа: по подписке.

8.2. Дополнительная литература

1. Ващекин, А. Н. Математические методы и модели в экономике : учебное пособие / А. Н. Ващекин, В. Ю. Квачко, Е. В. Царькова ; под. ред. Е. В. Царьковой. - Москва : РГУП, 2019. - 158 с. - ISBN 978-5-93916-716-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194065> - Режим доступа: по подписке.

2. Власов, М. П. Моделирование экономических систем и процессов : учеб. пособие / М.П. Власов, П.Д. Шимко. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005560-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/983584> - Режим доступа: по подписке.

3. Гетманчук, А. В. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. - 2-е изд., перераб. - Москва : Дашков и К, 2023. - 174 с. - ISBN 978-5-394-05407-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2085967> - Режим доступа: по подписке.

4. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математические методы и модели для магистрантов экономики: Учебное пособие. 2-е изд., доп. - СПб.: Питер, 2010.

9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

9.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: <http://kchgu.ru>.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: <https://do.kchgu.ru>.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 14.05.2025г. до 14.05.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 от 11.02.2025 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 11.02.2025г. до 11.02.2026г.
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22.02.2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащённости аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащённости образовательного процесса по адресу: <https://kchgu.ru/sveden/objects/>

9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (Лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- CalculateLinux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025г.
- Kaspersky Endpoint Security. Договор №0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Срок действия лицензии с 27.02.2025г. по 07.03.2027г.

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» - <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>

3. Базы данных Scopus издательства Elsevier <http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.
4. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window.edu.ru>.

10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «[Положением об обучении лиц с ОВЗ](#) в КЧГУ», размещенным на сайте Университета по адресу: <http://kchgu.ru>.

11. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/ института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОПВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО