

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 2025 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ

(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 Лайпанова З.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) | 13 |
| 8.1. Основная литература | 13 |
| 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 .. | 15 |
| 10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья | 15 |
| 11. Лист регистрации изменений | 16 |

1. Наименование дисциплины (модуля): Математические методы исследования экономики

Целью изучения дисциплины является:

- обучение студентов методам построения и анализа математических моделей для описания и анализа различных экономических процессов, для нахождения способов рационального и оптимального их проведения;
- формирование мировоззренческого понимания мира в свете описания его математическими методами, в том числе, с учетом сопровождающих случайных явлений.

Для достижения цели ставятся задачи:

- ознакомить (обзорно) студентов с основными группами методов моделирования социально-экономических систем;
- сформировать представление о возможностях применения различных математических методов для целей изучения социально-экономических явлений и процессов и составления управленческих программ и планов;
- ознакомить студентов с методами и специализированными средствами для аналитической работы и научных исследований;
- сформировать навыки использования методов социальных и экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ;
- сформировать навыки применения системного подхода в сфере моделирования социально-экономических явлений, способность сопоставлять и анализировать информацию с точки зрения возможности использования формализованных (математических) методов для создания модели интересующего их явления, которая затем может быть использована ими для аналитической работы, научных исследований, при решении различных исследовательских и административных задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Математические методы исследования экономики» 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.ДВ.02.02 |
| Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен иметь базовую подготовку в объёме программы вуза, знать основы таких дисциплин как «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Теория вероятностей». «Математическая статистика», «Макроэкономика», «Микроэкономика», «Статистика», «Эконометрика». | |
| Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| Дисциплина «Математические методы исследования экономики» 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 «Математические методы исследования экономики» 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): | 42 | | |
| в том числе: | | | |
| лекции | 28 | | |
| 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) | 66 | | |
| Контроль самостоятельной работы | | | |
| Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен) | Экзамен | | |

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 / семестр | Раздел, тема дисциплины | Общая трудоемкость (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 | Раздел 1. Методические основы математического моделирования производственных систем | 48 | 16 | 6 | | 26 |
| 1. | | Исторический обзор. Этапы принятия решений. | | 4 | | | |
| 2. | | Классификация математических моделей. Классификация методов решения. | | | | | 4 |
| 3. | | Линейное программирование. | | 2 | | | 4 |
| 4. | | Постановка задачи линейного программирования. Экономическая интерпретация задач линейного программирования. | | | 2 | | |
| 5. | | Проверка сбалансированности планов. Требования совместности условий. Графический метод решения задач линейного программирования. | | 2 | | | |
| 6. | | Двойственные задачи линейного программирования. Устойчивость оптимизационного решения. | | | 2 | | |
| 7. | | Специальные задачи линейного программирования. | | 2 | | | |
| 8. | | Целочисленное программирование. Метод ветвей и границ. Задача выбора вариантов. | | 2 | | | 4 |
| 9. | | Дискретное программирование. Методы решения дискретных задач. Параметрическое программирование. | | 2 | | | 4 |
| 10. | | Модели формирования производственной программы. | | | 2 | | |
| 11. | | Однопродуктовая модель. Многопродуктовая модель. Производственная задача Л. В. Канторовича. | | 2 | | | 4 |

| | | | | | | | |
|-----|--|---|------------|-----------|-----------|--|-----------|
| 12. | | Распределение производственной программы по периодам. Минимизация остатков незавершенного производства. | | | | | 6 |
| | | Раздел 2. Оптимизация численности персонала. Модели технологической подготовки производства | 28 | 10 | 2 | | 16 |
| 13. | | Оптимизация численности персонала. Задача о раскрое. Задача о смесях. Задача о ранце. | | 2 | | | 4 |
| 14. | | Оптимизация на графах. | | 4 | | | 4 |
| 15. | | Элементы теории графов. Задача коммивояжера. Транспортная задача. | | 4 | | | 4 |
| 16. | | Оптимизация сетевого графика. Задача о максимальном потоке. Задача о кратчайшем пути. | | | 2 | | 4 |
| | | Раздел 3. Динамическое программирование | 14 | 2 | 2 | | 10 |
| 17. | | Постановка задач динамического программирования. | | 2 | | | 6 |
| 18. | | Обобщенная схема задачи распределения ресурсов. Задачи динамического программирования. | | | | | 4 |
| | | Раздел 4. Теория игр | 14 | | | | 14 |
| 19. | | Управление в условиях неопределенности. Оценка риска в «играх с природой». | | | | | 2 |
| 20. | | Геометрическая интерпретация игровых задач. Сведение задач теории игр к задачам линейного программирования. | | | | | 2 |
| 21. | | Задачи управления запасами. Решение практических задач. | | | | | 4 |
| 22. | | Математические методы регулирования товарных запасов в системах с фиксированным размером заказа. | | | | | 6 |
| | | ИТОГО: | 108 | 28 | 14 | | 66 |

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 экзамена

1. Классификация математических моделей. Классификация методов решения.
2. Линейное программирование. Постановка задачи линейного программирования. Экономическая интерпретация задач линейного программирования.
3. Проверка сбалансированности планов. Требования совместности условий. Графический метод решения задач линейного программирования.
4. Двойственные задачи линейного программирования. Устойчивость оптимизационного решения.
5. Специальные задачи линейного программирования.
6. Целочисленное программирование. Метод ветвей и границ. Задача выбора вариантов.

7. Дискретное программирование. Методы решения дискретных задач. Параметрическое программирование.
8. Модели формирования производственной программы.
9. Однопродуктовая модель. Многопродуктовая модель. Производственная задача Л. В. Канторовича.
10. Распределение производственной программы по периодам. Минимизация остатков незавершенного производства.
11. Оптимизация численности персонала.
12. Задача о раскрое. Задача о смесях. Задача о ранце.
13. Оптимизация на графах.
14. Элементы теории графов. Задача коммивояжера. Транспортная задача.
15. Оптимизация сетевого графика. Задача о максимальном потоке. Задача о кратчайшем пути.
16. Постановка задач динамического программирования.
17. Обобщенная схема задачи распределения ресурсов. Задачи динамического программирования.
18. Управление в условиях неопределенности. Оценка риска в «играх с природой».
19. Геометрическая интерпретация игровых задач. Сведение задач теории игр к задачам линейного программирования.
20. Задачи управления запасами. Решение практических задач.
21. Математические методы регулирования товарных запасов в системах с фиксированным размером заказа.

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.

Раздел 1. Методические основы математического моделирования производственных систем.

1. Основные принципы построения математической модели экономического объекта.
2. Значение экономико-математического моделирования для экономической науки и практики.
3. Определение экономико-математического моделирования по В.С. Немчинову.
4. Классификация математических моделей экономики.
5. Этапы экономико-математического моделирования.
6. Классификация экономико-математических методов.
7. Статистическая модель линейной многоотраслевой экономики Леонтьева. Анализ продуктивности модели Леонтьева.
8. Каноническая форма записи задачи линейного программирования, её экономическая интерпретация.
9. Переход от стандартной формы записи задачи линейного программирования к канонической.
10. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
11. Принцип оптимальности в планировании и управлении.
12. Первая теорема двойственности: формулировка и экономическая интерпретация.
13. Вторая теорема двойственности: формулировка и экономическая интерпретация.

14. Третья теорема двойственности: формулировка и значение для научного обоснования ценообразования.

15. Формулировка и экономическая интерпретация закрытой транспортной задачи, решаемой на минимум стоимости перевозок.

Раздел 2. Оптимизация численности персонала. Модели технологической подготовки производства.

1. Понятие и запись функции Лагранжа задачи математического программирования.

2. Решение задач математического программирования методом Лагранжа. Экономическая интерпретация множителей Лагранжа.

3. Модель Неймана.

4. Основные характеристики элементов сетевой модели.

5. Оптимизация сетевого графика.

6. Правила построения сетевого графика.

7. Постановка задачи о загрузке.

8. Постановка задачи планирования рабочей силы.

9. Задача замены оборудования.

10. Модели управления запасами.

11. Общая модель управления запасами.

12. Классическая задача экономического размера заказа.

13. Динамические задачи экономического размера заказа.

14. Модели динамического программирования с конечным числом этапов

Раздел 3. Динамическое программирование

1. Понятие допустимого решения задачи линейного программирования

2. Оптимальное решение задачи линейного программирования: математическое определение, экономический смысл.

3. Несовместность системы ограничений задачи линейного программирования: причины, примеры, экономическая интерпретация.

4. Неограниченность целевой функции задачи линейного программирования: причины, примеры, экономическая интерпретация.

5. Основная задача производственного планирования, её применение в менеджменте.

6. Основная задача народнохозяйственного планирования, её теоретическое и прикладное значение.

7. Правила формулирования задачи линейного программирования в Microsoft Excel для её решения средствами Solver XA.

8. Экономическая интерпретация двойственной задачи линейного программирования.

Вариант контрольной работы

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.

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. 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 03.03.2025 г.

– 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 |
|------------------|---|--|
| | | |
| | | |