

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

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«29» мая 2024 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

Математические методы системного анализа

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Общий профиль: прикладная математика и информатика

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки - **2021**

Карачаевск, 2024

Составитель: ст. преп. кафедры математического анализа Эльканова А.С.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 9 с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г., №1456, 8.02.2021 г., №83, образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль – Общий профиль; локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
математического анализа на

Протокол № 9 от 17 мая 2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

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.....	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	7
5.2. Тематика лабораторных занятий.....	8
5.3. Примерная тематика курсовых работ	8
6. Образовательные технологии.....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	10
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций	10
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	13
7.2.1. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен).....	13
7.2.2. Тестовые задания для проверки знаний студентов.....	14
7.2.3. Бально-рейтинговая система оценки знаний обучающихся	17
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.....	18
8.1. Основная литература:	18
8.2. Дополнительная литература:	19
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля).....	19
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	20
10.1. Общесистемные требования	20
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	20
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	20
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	20
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	21
12. Лист регистрации изменений	22

1. Наименование дисциплины (модуля)

Математические методы системного анализа.

Целью изучения дисциплины является

- освоение современных математических методов системного анализа;
- формирование теоретических и практических знаний о принципах построения математических моделей системного анализа;
- обучение студентов применению основных математических методов системного анализа для тематики научно-исследовательских проектов.

Для достижения цели ставятся задачи:

- описание основных математических методов системного анализа
- описание условий применимости различных математических методов системного анализа в различных прикладных областях
- овладение основными методами исследования и построения математических методов системного анализа.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические методы системного анализа» (Б1.В.ДВ.01.01) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и является дисциплиной по выбору

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе в 7 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП	
Индекс	Б1.В.ДВ.01.01
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по дисциплинам: «Математический анализ I», «Алгебра и геометрия», «Теория вероятностей», «Математическая статистика», «Основы математического моделирования», «Экономика»	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Дисциплина «Математические методы системного анализа» является базовой для успешного освоения дисциплины: «Математические модели в экономике». Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин и практик, формирующих компетенции УК-1, ПК-1	

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

Процесс изучения дисциплины «Математические методы системного анализа» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ОП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК.Б-1.1 анализирует задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями. УК.Б-1.2 осуществляет поиск информации, интерпретирует и ранжирует её для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	Знать: механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход. Уметь: рассматривать возможные варианты решения задачи,

		<p>УК.Б-1.3 при обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.</p> <p>УК.Б-1.4 выбирает методы и средства решения задачи и анализирует методологические проблемы, возникающие при решении задачи.</p> <p>УК.Б-1.5 рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<p>оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>Владеть: методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них</p>
ПК-1	<p>Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям</p>	<p>ПК.Б-1.1.Собирает и обрабатывать статистический, экспериментальный, теоретический, т.п. материал, необходимый для построения математических моделей и расчетов</p> <p>ПК.Б-1.2.Использует методы прикладной математики и информатики для решения научно-исследовательских и прикладных задач</p> <p>ПК.Б-1.3. Имеет профильные знания и практические навыки для координирования научных исследований по выбранному направлению</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать основные методы сбора и обработки статистического, экспериментального, теоретического материала, необходимого - для построения математических моделей прогнозирования систем; - методы построения моделей прогнозирования систем; - методы решения математических моделей прогнозирования, исследуемых систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы сбора и обработки статистического, экспериментального, теоретического материала; - применять статистический, экспериментальный, теоретический материал для построения математических моделей прогнозирования систем;

			<ul style="list-style-type: none"> - применять методы построения моделей прогнозирования систем; - применять методы решения математических моделей прогнозирования, исследуемых систем.; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами сбора и обработки статистического, экспериментального, теоретического материала; - навыками использования статистического, экспериментального, теоретического материала при построении математических моделей прогнозирования систем; - методами построения моделей прогнозирования систем; - методами решения математических моделей прогнозирования, исследуемых систем.
--	--	--	--

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 2 ЗЕТ, 72 академических часа.

Объем дисциплины	Всего часов	Всего часов
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)		
Аудиторная работа (всего):	36	
в том числе:		
лекции	18	

семинары, практические занятия	18	
практикумы	Не предусмотрено	
лабораторные работы	Не предусмотрено	
Внеаудиторная работа:		
консультация перед зачетом		
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)	36	
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)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля	
			всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа		Планируемые результаты обучения
				Лек	Пр	Лаб			
РАЗДЕЛ 1. Математические методы и модели системного анализа. Общая трактовка		8	2			6			
1	Математическое моделирование задач системного анализа. Типы моделей	4	2			2	УК-1, ПК-1	Устный опрос	
2	Методы исследования математических моделей. Устойчивость.	4				4	УК-1, ПК-1	Устный опрос	
РАЗДЕЛ 2. Математические методы решения задач линейного программирования		30	6	8		16			
3	Общая задача линейного программирования. Типы задач. Методы решения	4	2			2	УК-1, ПК-1	Устный опрос	
4	Составление математических моделей линейного программирования	4		2		2	УК-1, ПК-1	Решение задач	
5	Графический метод решения задач линейного программирования	4		2		2	УК-1, ПК-1	Решение задач	
6	Метод наискорейшего спуска. Метод дробления шага	2				2	УК-1, ПК-1	Устный опрос	

7	Разновидности моделей линейного программирования	4	2			2	УК-1, ПК-1	Устный опрос
8	Симплекс-метод решения задач линейного программирования	4		2		2	УК-1, ПК-1	Решение задач
9	Задачи транспортного типа, как частный случай задачи линейного программирования	4	2			2	УК-1, ПК-1	Устный опрос
10	Метод потенциалов решения транспортной задачи	4		2		2	УК-1, ПК-1	Решение задач
РАЗДЕЛ 3. Математические методы решения задач системного анализа		34	10	10		14		
11	Математические методы логистики. Задачи управления запасами	4	2			2	УК-1, ПК-1	Устный опрос
12	Типовые задачи распределения ресурсов, управления запасами, организация обслуживания	2				2	УК-1, ПК-1	Устный опрос
13	Задачи управления запасами без дефицита и с дефицитом	2		2			УК-1, ПК-1	Решение задач
14	Математические методы управления товарными потоками	4	2			2	УК-1, ПК-1	Устный опрос
15	Системы массового обслуживания	2		2			УК-1, ПК-1	Решение задач
16	Основные понятия теории игр. Математическая модель игры	4	2			2	УК-1, ПК-1	Устный опрос
17	Игры с природой	2		2			УК-1, ПК-1	Решение задач
18	Математические методы многокритериальной оптимизации. Понятие многокритериальности. Оптимальность по Парето	4	2			2	УК-1, ПК-1	Устный опрос
19	Метод идеальной точки	2		2			УК-1, ПК-1	Решение задач
20	Методы многокритериальной оптимизации	2	2				УК-1, ПК-1	Устный опрос
21	Общая классификация эвристических методов решения многокритериальных задач.	4				4	УК-1, ПК-1	Устный опрос
22	Метод анализа иерархий	2		2			УК-1, ПК-1	Решение задач
Всего		72	18	18		36		

5.2. Тематика лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены.

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. 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 (семинарских, лабораторных) 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.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Практические (семинарские занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

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

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

1. Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);
- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);
- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

2. Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

3. Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

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

7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
УК-1					
Базовый	Знать: механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход	Не знает механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход	В целом знает механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход	Знает механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход	
	Уметь: рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Не умеет рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	В целом умеет рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Умеет рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
	Владеть: методами установления причинно-следственных связей и определения	Не владеет методами установления причинно-следственных связей и определения	В целом владеет методами установления причинно-следственных связей и определения	Владеет методами установления причинно-следственных связей и определения	

	наиболее значимых среди них	наиболее значимых среди них	наиболее значимых среди них	наиболее значимых среди них	
Повышенный	Знать: механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход				В полном объеме знает механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, включающие системный подход
	Уметь: рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки				Умеет в полном объеме рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
	Владеть: методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них				В полном объеме владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них
ПК-1					
Базовый	Знать: основные понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата	Не знает основные понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата	В целом знает основные понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата	Знает основные понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата	
	Уметь: применять и совершенствовать современный математический аппарат при	Не умеет применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении	В целом умеет применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении	Умеет применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении	

	решении научно-практических задач прикладной математики и информатики.	научно-практических задач прикладной математики и информатики.	научно-практических задач прикладной математики и информатики.	научно-практических задач прикладной математики и информатики.	
	Владеть: способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат	Не владеет способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат	В целом владеет способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат	Владеет способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат	
Повышенный	Знать: основные понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата				В полном объеме знает основные понятия дисциплины, ее методы и роли в решении научно-практических задач с использованием современного математического аппарата
	Уметь: применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной математики и информатики.				В полном объеме умеет применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной математики и информатики.
	Владеть: способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный				В полном объеме владеет способностью понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный

	математический аппарат				математический аппарат
--	------------------------	--	--	--	------------------------

7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.2.1. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)

1. Этапы математического моделирования.
2. Математическое моделирование в системном анализе.
3. Типы математических моделей.
4. Понятие задачи линейного программирования. Различные формы ее записи и их эквивалентность.
5. Геометрический метод решения простейших задач линейного программирования.
6. Опорные точки допустимого множества канонической задачи линейного программирования.
7. Основная идея симплекс-метода. Описание симплекс-метода.
8. Примеры использования теории двойственности в линейном программировании.
9. Понятия и примеры целочисленных задач линейного программирования.
10. Математическая модель транспортной задачи.
11. Опорный план транспортной задачи.
12. Методы решения транспортных задач.
13. Задачи управления запасами и их содержание.
14. Детерминированная статическая модель без дефицита.
15. Детерминированная статическая модель с дефицитом.
16. Одноканальная система массового обслуживания.
17. Многоканальная система массового обслуживания.
18. Математическая модель теории игр.
19. Понятие многоканальной оптимизации.
20. Оптимальность по Парето.
21. Метод идеальной точки многокритериальной оптимизации.
22. Принятие решений на основе метода анализа иерархии.
23. Общая классификация эвристических методов решения многокритериальных задач.

Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине

«Математические методы системного анализа»:

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной

литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

7.2.2. Тестовые задания для проверки знаний студентов

Вопрос 1. (УК-1, ПК-1) Какая задача является задачей линейного программирования?

- а) управления запасами;
- б) составление диеты;
- в) формирование календарного плана реализации проекта.

Вопрос 2. (УК-1, ПК-1) Тривиальными ограничениями задачи линейного программирования называются условия:

- а) ограниченности и монотонности целевой функции;
- б) не отрицательности всех переменных;
- в) не пустоты допустимого множества.

Вопрос 3. (УК-1, ПК-1) Если в задаче линейного программирования допустимое множество не пусто и целевая функция ограничена, то:

- а) допустимое множество не ограничено;
- б) оптимальное решение не существует;
- в) существует хотя бы одно оптимальное решение.

Вопрос 4. (УК-1, ПК-1) Линейное программирование – это раздел исследования операций, изучающий:

- а) методы нахождения экстремума линейной функции;
- б) методы нахождения экстремума линейной функции с линейными ограничениями;
- в) методы нахождения экстремума произвольной функции с линейными ограничениями.

Вопрос 5. (УК-1, ПК-1) Область допустимых решений задачи линейного программирования определяется:

- а) системой линейных неравенств и условиями неотрицательности переменных;
- б) системой уравнений общего вида и условиями неотрицательности переменных;
- в) системой линейных уравнений и условиями неотрицательности переменных.

Вопрос 6. (УК-1, ПК-1) Что требуется определить в транспортной задаче?

- а) такой план перевозок, чтобы все заявки не были выполнены, а общая стоимость всех перевозок была бы минимальна;
- б) такой план перевозок, чтобы все заявки были выполнены, а общая стоимость всех перевозок была бы минимальна;
- в) такой план перевозок, чтобы все заявки были выполнены, а общая стоимость всех перевозок была бы максимальной;
- г) такой план перевозок, чтобы все заявки были не выполнены, а общая стоимость всех перевозок была бы максимальной;
- д) содержание пунктов а) и г).

Вопрос 7. (УК-1, ПК-1) Транспортные задачи являются одним из видов задач:

- а) линейного программирования;
- б) нелинейного программирования;
- в) динамического программирования;

г) теории игр.

Вопрос 8. (УК-1, ПК-1) Система ограничений в транспортной задаче включает в себя:

- а) уравнения баланса по поставщикам;
- б) уравнения баланса по потребителям;
- в) суммарное время перевозок;
- г) пункты а), б);
- д) пункты а) – в).

Вопрос 9. (УК-1, ПК-1) Целевой функцией в транспортной задаче является:

- а) суммарные транспортные издержки;
- б) суммарное время перевозок;
- в) длина маршрута перевозок.

Вопрос 10. (УК-1, ПК-1) Транспортная задача может быть

- а) замкнутая;
- б) закрытая;
- в) обособленная.

Вопрос 11. (УК-1, ПК-1) Когда возникает задача управления запасами?

- а) когда имеются два вида издержек, связанных с неиспользуемыми ресурсами: издержки, возрастающие с ростом запасов, и издержки, убывающие с ростом запасов;
- б) когда издержки увеличиваются с ростом запасов;
- в) когда имеются три вида издержек;
- г) когда издержки не меняются;
- д) когда издержек нет.

Вопрос 12. (УК-1, ПК-1) Какие существуют основные статьи издержек, убывающих при увеличении запасов?

- а) издержки, связанные с отсутствием запасов или несвоевременными поставками;
- б) расходы на подготовительно-заключительные операции;
- в) продажная цена, или прямые издержки производства;
- г) издержки, связанные с наймом, увольнением и обучением рабочей силы;
- д) все вышеназванные.

Вопрос 13. (УК-1, ПК-1) К основным типам моделей управления запасами относится:

- а) динамическая модель;
- б) вероятностная модель;
- в) игровая модель.

Вопрос 14. (УК-1, ПК-1) Детерминированная модель управления запасами определяется

- а) постоянным количеством пополнения склада;
- б) постоянным количеством хранения товара на складе;
- в) постоянным спросом на товар.

Вопрос 15. (УК-1, ПК-1) Вероятностная модель управления запасами определяется

- а) переменным количеством пополнения склада;
- б) переменным количеством хранения товара на складе;
- в) переменным спросом на товар.

Вопрос 16. (УК-1, ПК-1) Платежной матрицей называется матрица, элементами которой являются:

- а) годовые прибыли отраслевых предприятий;
- б) выигрыши, соответствующие стратегиям игроков;
- в) налоговые платежи предприятий.

Вопрос 17. (УК-1, ПК-1) Возможно ли привести матричную игру к задаче линейного программирования?

- а) возможно;
- б) невозможно;
- в) возможно, если платежная матрица единичная.

Вопрос 18. (УК-1, ПК-1) Матричная игра – это:

- а) игра двух лиц с несовпадающими интересами (неантагонистическая);
- б) игра двух лиц с противоположными интересами;
- в) игра многих (более двух) лиц.

Вопрос 19. (УК-1, ПК-1) Биматричная игра – это:

- а) игра двух лиц с несовпадающими интересами;
- б) игра двух лиц с противоположными интересами;
- в) игра многих (более двух) лиц.

Вопрос 20. (УК-1, ПК-1) Чисты стратегии игры соответствуют:

- а) однозначно принимаемым решениям;
- б) решениям, принимаемым с определенной вероятностью;
- в) произвольным решениям.

Вопрос 21. (УК-1, ПК-1) Как поступить лучше в случае, если приходится оценивать эффективность операции по нескольким показателям?

- а) сузить множество возможных решений за счет отсекания заведомо неудачных, уступающих другим по всем критериям;
- б) свести многокритериальную задачу к дроби;
- в) свести многокритериальную задачу к взвешенной сумме частных показателей;
- г) содержание пунктов а) и б);
- д) содержание пунктов а) и в).

Вопрос 22. (УК-1, ПК-1) Что позволяет решать математический аппарат при рассмотрении многокритериальных задач исследования операций?

- а) он помогает «выбраковать» из множества возможных решений X заведомо неудачные, уступающие другим по всем критериям;
- б) он позволяет решать прямые задачи исследования операций;
- в) он помогает «выбраковать» из множества возможных решений X заведомо удачные;
- г) содержание пунктов а), б);
- д) содержание пунктов а), в).

Вопрос 23. (УК-1, ПК-1) Какие существуют пути построения компромиссного решения?

- а) выделить один (главный) показатель F_1 и стремиться его обратить в максимум, а на все остальные F_2, F_3, \dots наложить только некоторые ограничения, потребовав, чтобы они были не меньше каких-то заданных чисел;
- б) «методом последовательных уступок»;
- в) волевым актом «начальника»;
- г) выделить один (главный) показатель F_1 и стремиться его обратить в максимум;
- д) содержание пунктов а), б).

Вопрос 24. (УК-1, ПК-1) Как называется область локальных параметров в многокритериальных задачах, где качество решения может быть улучшено одновременно по всем локальным критериям или без снижения уровня любого из критериев?

- а) область согласия;
- б) область компромиссов;
- в) область сглаживания.

Вопрос 25. (УК-1, ПК-1) Какая из схем компромисса многокритериальных задач допускает увеличение одного критерия при сравнительно малых значениях других критериев?

- а) относительные уступки;
- б) абсолютные уступки;
- в) справедливые уступки.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний

Ключи к тестовым заданиям.

№ вопроса.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Правильный ответ	б	б	в	б	а	б	а	г	а	б	а	а	б	в	в	б	а	б	а	а	а	а	д	а	а

Шкала оценивания (за правильный ответ дается 1 балл)

«неудовлетворительно» – 50% и менее

«удовлетворительно» – 51-80%

«хорошо» – 81-90%

«отлично» – 91-100%

7.2.3. Бально-рейтинговая система оценки знаний обучающихся

Согласно Положения о бально-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета бально-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "не зачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса

8.1. Основная литература:

1. Абрамов, В. В. Теория игр: учебно-методическое пособие / В. В. Абрамов; Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина. - Рязань: РГУ имени С.А.Есенина, 2016. - 88 с. - ISBN 978-5-88006-949-1. - [URL:https://e.lanbook.com/book/164459](https://e.lanbook.com/book/164459) - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

2. Касимова, Т. М. Математическое моделирование: учебно-методическое пособие / Т. М. Касимова; Дагестанский государственный университет. - Махачкала: ДГУ, 2018. - 44

с.-URL:<https://e.lanbook.com/book/158415> - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

3. Инструментальные средства математического моделирования: учебное пособие / Золотарев А.А., Бычков А.А., Золотарева Л.И.; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2011. - 90 с. ISBN 978-5-9275-0887-7. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/556187> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

1. Сигал, А. В. Теория игр и ее экономические приложения: учебное пособие / А. В. Сигал. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 418 с. - (Высшее образование: Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-014108-4. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/967152> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

2. Лемешко, Б. Ю. Теория игр и исследование операций / Б. Ю. Лемешко; Новосибирский государственный технический университет - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 167 с.- ISBN 978-5-7782-2198-7. - URL:<https://znanium.com/catalog/product/558878> – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

3. Данилов, Н. Н. Математическое моделирование: учебное пособие / Н. Н. Данилов; Кемеровский государственный университет. - Кемерово: КемГУ, 2014. - 98 с. - ISBN 978-5-8353-1633-5. - URL:<https://e.lanbook.com/book/58313> - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный

9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и семинарского типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к итоговой аттестации	При подготовке к итоговой аттестации необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

10.1. 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
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 238 эбс от 23.04.2024 г. Электронный адрес: https://znanium.com	От 23.04.2024г. до 11.05.2025г.
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 36 от 14.03.2024 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	По 19.01.2025г.
2024-2025 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
2024-2025 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

10.2. 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/>

10.3. 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.

10.4. 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 Elsevir <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>.

11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и 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>.

12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
Обновлен договор на предоставление доступа к Электронно-библиотечной системе ООО «Знаниум». Договор №179 ЭБС от 22.03.2022 г. (срок действия с 30.03.2022г. до 30.03.2023г.)		30.03.2022г., протокол №10	30.03.2022г.
Обновлены договоры: 1) Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025 г. (Договор №56/2023 от 25 января 2023 г.); 2) Договор №915 эбс ООО «Знаниум» от 12.05.2023 г. Действует до 15.05.2024 г.		29.06.2023 г., протокол №8	
Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2. Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г. 3. Договор № 36 от 14.03.2024г. эбс «Лань». Действует по 19.01.2025г. 4. Договор № 238 эбс ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г.		29.05.2024г., протокол № 8	30.05.2024г.,