

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



Р.А. Бостанов

«04» июля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
Математические методы исследования экономики

(Наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки:

09.04.03 Прикладная информатика

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) программы:

**Математическое и информационное обеспечение
экономической деятельности**

Квалификация выпускника

магистр

Форма обучения

Очная/заочная

Год начала подготовки - 2022

(по учебному плану)

Карачаевск, 2023

Составитель: канд. физ.-мат. наук, доцент математического анализа Лайпанова З.М.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017, № 916, (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика; направленность (профиль) программы: «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа обновлена и утверждена на заседании кафедры математического анализа на 2023-2024 уч. год. Протокол № 10 от 30.06.2023 г.

Заведующий кафедрой, канд. физ.-мат. наук, доцент



Лайпанова З.М.

Содержание

1. Наименование дисциплины:	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
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
6. Образовательные технологии	13
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	14
7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	14
7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	18
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:	19
7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)	22
7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов	24
7.3. Балльно-рейтинговая система оценки знаний	28
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	30
8.1. Основная литература:	30
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	30
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	31
10.1. Общесистемные требования	32
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	32
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	32
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	35
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	35
12. Лист регистрации изменений	37

1. Наименование дисциплины:

Математические методы исследования экономики

Цели изучения дисциплины: Целью изучения дисциплины является обучение студентов методам построения и анализа математических моделей для описания и анализа различных экономических процессов для нахождения способов рационального и даже оптимального их проведения.

Изучение этой дисциплины способствует формированию мировоззренческого понимания мира в свете описания его математическими методами, в том числе, с учетом сопровождающих случайных явлений. Такое описание позволяет принимать обоснованные решения в самых различных ситуациях, часто сопряженных с неопределенностью.

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.

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «09.04.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) программы: Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности (квалификация – «Магистр»).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические методы исследования экономики» (Б1.В.ДВ.02.02) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Б1. Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО	
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» относится к части формируемой участниками образовательных отношений и является базовой для успешного освоения дисциплин: «История и методология прикладной математики и информатики», «Дискретные и математические модели».

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

В результате освоения ОП ВО магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Коды компетенции	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ОП ВО	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	<p>УК.М-1.1 Анализирует проблемную ситуацию, как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК.М-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p> <p>УК.М-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p> <p>УК.М-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного междисциплинарного подходов</p> <p>УК.М-1.5</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы критического анализа; - методологию системного подхода; - содержание основных направлений математических методов исследования, в т.ч. в экономике; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять проблемные ситуации, используя математические методы анализа; — осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе математических методов; — производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; — определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями выхода из проблемных ситуаций,

		Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	навыками выработки стратегии действий; - навыками критического анализа.
ПК-1	Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС	ПК.М-1.1. Обладает фундаментальными знаниями в области инструментов и методов управления заинтересованными сторонами ПК.М-1.2. Способен к демонстрации фундаментальных знаний в области прикладной информатики ПК.М-1.3. Способен к исследованию источников информации, необходимой для профессиональной деятельности	Знать: - процессы обработки эмпирических данных применительно к конкретной экономической задаче; - задачи экономико-математического содержания для которых применяются основные математические пакеты прикладных программ; - концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач; Уметь: - разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач; - на основе описания экономических процессов и явлений, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; Владеть: - концептуальными и теоретическими модели решаемых научных проблем и задач; - с помощью методов прикладной математики владеть навыками анализа и интерпретации полученных результатов.

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 4 ЗЕТ, 144 академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) *	56	10
Аудиторная работа (всего):	56	10
в том числе:		
лекции		-
семинары, практические занятия	56	10
практикумы	Не предусмотрено	Не предусмотрено
лабораторные работы	Не предусмотрено	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)	88	130
Контроль самостоятельной работы обучающегося		4
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет	зачет

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

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						
			Всего	Аудиторные учебные занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
				Лек.	Практ.	Лаб.			
	Раздел 1. Методические основы математического моделирования производственных систем	72		32	-	40	УК-1, ПК-1		

1.	Исторический обзор. Этапы принятия решений. /Ср/	6				6	ПК-1	Доклад с презентацией
2.	Классификация математических моделей. Классификация методов решения /Ср/	8				8	ПК-1	Реферат
3.	Линейное программирование /Ср/	6				6	ПК-1	Задания по теме
4	Постановка задачи линейного программирования. Экономическая интерпретация задач линейного программирования. /Пр/	8		8			ПК-1	Устный опрос
5.	Проверка сбалансированности планов. Требования совместности условий. Графический метод решения задач линейного программирования /Пр/	8		6			ПК-1	Реферат
6.	Двойственные задачи линейного программирования .Устойчивость оптимизационного решения . /Пр/	6		6			УК-1, ПК-1	Задания по теме
7.	Специальные задачи линейного программирования . /Пр/	2		2			УК-1, ПК-1	Устный опрос
8.	Целочисленное программирование. Метод ветвей и границ. Задача выбора вариантов. /Ср/	6				6	УК-1, ПК-1	Реферат
9.	Дискретное программирование. Методы решения дискретных задач. Параметрическое программирование . /Ср/	6				6	УК-1, ПК-1	Задания по теме

10.	Модели формирования производственной программы. /Пр/	6		6			УК-1, ПК-1	Устный опрос
11.	Однопродуктовая модель. Многопродуктовая модель. Производственная задача Л. В. Канторовича. /Ср/	6				6	ПК-1	Реферат
12.	Распределение производственной программы по периодам. Минимизация остатков незавершенного производства. /Ср/	4		4			УК-1, ПК-1	Задания по теме
	Раздел 2. Оптимизация численности персонала. Модели технологической подготовки производства	28		12		16		Устный опрос
13.	Оптимизация численности персонала. Задача о раскрое. Задача о смесях. Задача о ранце. /Ср/	10		6		4	УК-1, ПК-1	Реферат
14.	Оптимизация на графах. /Ср/	6				6		Задания по теме
15.	Элементы теории графов. Задача коммивояжера. Транспортная задача. /Ср/	6				6	УК-1, ПК-1	Устный опрос
16.	Оптимизация сетевого графика. Задача о максимальном потоке. Задача о кратчайшем пути. /Пр/	6		6			УК-1, ПК-1	Реферат
	Раздел 3. Динамическое программирование.	12		-	-	12		Задания по теме
17.	Постановка задач динамического программирования.. /Ср/	6				6	УК-1, ПК-1	Устный опрос
18.	Обобщенная схема задачи распределения ресурсов. Задачи динамического программирования. /Ср/	6				6	УК-1, ПК-1	Устный опрос
	Раздел 4. Теория игр	32		12		20		
21.	Управление в условиях неопределенности. Оценка риска в «играх с природой».	8		2		6	УК-1, ПК-1	Реферат

	/Пр /							
22.	Геометрическая интерпретация игровых задач. Сведение задач теории игр к задачам линейного программирования /Ср/	6				6	УК-1, ПК-1	Задания по теме
23.	Задачи управления запасами. Решение практических задач. /Пр-дискуссия/	10		6		4	УК-1, ПК-1	Устный опрос
24.	Математические методы регулирования товарных запасов в системах с фиксированным размером заказа. /Ср/	8		4		4	УК-1, ПК-1	Задания по теме
Всего		144		56		88		

ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						
			Всего	Аудиторные учебные занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
				Лек.	Практ.	Лаб.			
	Раздел 1. Методические основы математического моделирования производственных систем	72		6	-	66	УК-1, ПК-1		
1.	Исторический обзор. Этапы принятия решений. /Лек/	8				8	ПК-1	Доклад с презентацией	
2.	Классификация математических моделей. Классификация методов решения /Ср/	8				8	ПК-1	Реферат	
3.	Линейное программирование /Ср/	8				8	ПК-1	Задания по теме	
4	Постановка задачи линейного программирования. Экономическая	2		2			ПК-1	Устный опрос	

	интерпретация задач линейного программирования. /Пр/							
5.	Проверка сбалансированности планов. Требования совместности условий. Графический метод решения задач линейного программирования /Ср/	8				8	ПК-1	Реферат
6.	Двойственные задачи линейного программирования .Устойчивость оптимизационного решения./Пр/	2		2			УК-1, ПК-1	Задания по теме
7.	Специальные задачи линейного программирования /Ср/	8				8	УК-1, ПК-1	Устный опрос
8.	Целочисленное программирование. Метод ветвей и границ. Задача выбора вариантов. /Ср/	6				6	УК-1, ПК-1	Реферат
9.	Дискретное программирование. Методы решения дискретных задач. Параметрическое программирование. /Ср/	6				6	УК-1, ПК-1	Задания по теме
10.	Модели формирования производственной программы /Пр/	2		2			УК-1, ПК-1	Устный опрос
11.	Однопродуктовая модель. Многопродуктовая модель. Производственная задача Л. В. Канторовича. /Ср/	6				6	ПК-1	Реферат
12.	Распределение производственной программы по периодам. Минимизация остатков незавершенного производства. /Ср/	8				8	УК-1, ПК-1	Задания по теме
	Раздел 2. Оптимизация численности персонала. Модели технологической подготовки производства	26		2		24		Устный опрос

13.	Оптимизация численности персонала. Задача о раскрое Задача о смесях Задача о ранце /Ср/	8				8	УК-1, ПК-1	Реферат
14.	Оптимизация на графах. /Ср/	8				8		Задания по теме
15.	Элементы теории графов. Задача коммивояжера. Транспортная задача. /Ср/	8				8	УК-1, ПК-1	Устный опрос
16.	Оптимизация сетевого графика. Задача о максимальном потоке. Задача о кратчайшем пути. /Пр/	2		2			УК-1, ПК-1	Реферат
	Раздел 3. Динамическое программирование.	16		-	-	16		Задания по теме
17.	Постановка задач динамического программирования. /Ср/	8				8	УК-1, ПК-1	Устный опрос
18.	Обобщенная схема задачи распределения ресурсов. Задачи динамического программирования. /Ср/	8				8	УК-1, ПК-1	Устный опрос
	Раздел 4. Теория игр	26		2		24		
21.	Управление в условиях неопределенности. Оценка риска в «играх с природой». /Ср/	8				8	УК-1, ПК-1	Реферат
22.	Геометрическая интерпретация игровых задач. Сведение задач теории игр к задачам линейного программирования /Ср/	8				8	УК-1, ПК-1	Задания по теме
23.	Задачи управления запасами. Решение практических задач. /Пр/	2		2			УК-1, ПК-1	Устный опрос
24.	Математические методы	8				8	УК-1, ПК-1	Задания по

регулирования товарных запасов в системах с фиксированным размером заказа. /Ср/							теме
Всего	144		10		130		

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 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 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, анализа ситуации 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 промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивания			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
УК-1					
Базовый	Знать: - основные методы критического анализа;	Не знает - основные методы критического анализа;	В целом знает - основные методы критического	Знает - основные методы критического анализа;	

<p>- методологию системного подхода; - содержание основных направлений математических методов исследования, в т.ч. в экономике;.</p>	<p>- методологию системного подхода; - содержание основных направлений математических методов исследования, в т.ч. в экономике;.</p>	<p>анализа; - методологию системного подхода; - содержание основных направлений математических методов исследования, в т.ч. в экономике;.</p>	<p>- методологию системного подхода; - содержание основных направлений математических методов исследования, в т.ч. в экономике;.</p>	
<p>Уметь: - выявлять проблемные ситуации, используя математические методы анализа; — осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе математических методов; — производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; — определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;.</p>	<p>Не умеет - выявлять проблемные ситуации, используя математические методы анализа; — осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе математических методов; — производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; — определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;</p>	<p>В целом умеет - выявлять проблемные ситуации, используя математические методы анализа; — осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе математических методов; — производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; — определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;</p>	<p>Умеет - выявлять проблемные ситуации, используя математические методы анализа; — осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе математических методов; — производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; — определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;</p>	
<p>Владеть: - технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; - навыками критического анализа..</p>	<p>Не владеет - технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; - навыками критического анализа..</p>	<p>В целом владеет - технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; - навыками критического анализа.</p>	<p>Владеет - технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; - навыками критического анализа.</p>	

Повыше нный	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы критического анализа; - методологию системного подхода; - содержание основных направлений математических методов исследования, в т.ч. в экономике;. 				<p>В полном объеме знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы критического анализа; - методологию системного подхода; - содержание основных направлений математических методов исследования, в т.ч. в экономике;.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять проблемные ситуации, используя математические методы анализа; — осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе математических методов; — производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; — определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения; 				<p>В полном объеме умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять проблемные ситуации, используя математические методы анализа; — осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе математических методов; — производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; — определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения;

	<p>Владеть: - технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; - навыками критического анализа.</p>				<p>В полном объеме владеет - технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; - навыками критического анализа.</p>
--	--	--	--	--	---

ПК-1

Базовый	<p>Знать: - основные темы и разделы прикладной математики, применяемые при анализе экономических систем; - методы математического моделирования в экономике применяемые в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.</p>	<p>Не знает - основные темы и разделы прикладной математики, применяемые при анализе экономических систем; - методы математического моделирования в экономике применяемые в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.</p>	<p>В целом знает - основные темы и разделы прикладной математики, применяемые при анализе экономических систем; - методы математического моделирования в экономике применяемые в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.</p>	<p>Знает - основные темы и разделы прикладной математики, применяемые при анализе экономических систем; - методы математического моделирования в экономике применяемые в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.</p>	
	<p>Уметь: - строить математические модели и исследовать их аналитическими методами.</p>	<p>Не умеет - строить математические модели и исследовать их аналитическими методами.</p>	<p>В целом умеет - строить математические модели и исследовать их аналитическими методами.</p>	<p>Умеет - строить математические модели и исследовать их аналитическими методами.</p>	
	<p>Владеть: - решением актуальных задач в области прикладной математики для понимания ее роли в экономической деятельности; - способностью к созданию, анализу и реализации математических и компьютерных моделей в области прикладной</p>	<p>Не владеет - решением актуальных задач в области прикладной математики для понимания ее роли в экономической деятельности; - способностью к созданию, анализу и реализации математических и компьютерных моделей в области</p>	<p>В целом владеет - решением актуальных задач в области прикладной математики для понимания ее роли в экономической деятельности; - способностью к созданию, анализу и реализации математических и компьютерных моделей в области</p>	<p>Владеет - решением актуальных задач в области прикладной математики для понимания ее роли в экономической деятельности; - способностью к созданию, анализу и реализации математических и компьютерных моделей в области</p>	

	математики и информатики.	прикладной математики и информатики.	прикладной математики и информатики.	прикладной математики и информатики.	
Повышенный	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные темы и разделы прикладной математики, применяемые при анализе экономических систем; - методы математического моделирования в экономике применяемые в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности. 				<p>В полном объеме знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные темы и разделы прикладной математики, применяемые при анализе экономических систем; - методы математического моделирования в экономике применяемые в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить математические модели и исследовать их аналитическими методами. 				<p>В полном объеме умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить математические модели и исследовать их аналитическими методами.
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решением актуальных задач в области прикладной математики для понимания ее роли в экономической деятельности; - способностью к созданию, анализу и реализации математических и компьютерных моделей в области прикладной математики и информатики. 				<p>В полном объеме владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - решением актуальных задач в области прикладной математики для понимания ее роли в экономической деятельности; - способностью к созданию, анализу и реализации математических и компьютерных моделей в области прикладной математики и информатики.

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

7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

ПК-1 Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС

Раздел 1. Математическое моделирование задач в экономике.

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.
20. Первая теорема двойственности: формулировка и экономическая интерпретация.
21. Вторая теорема двойственности: формулировка и экономическая интерпретация.
22. Третья теорема двойственности: формулировка и значение для научного обоснования ценообразования.
23. Формулировка и экономическая интерпретация закрытой транспортной задачи, решаемой на минимум стоимости перевозок.

Раздел 2. Балансовые модели в экономике. Разновидности балансовых моделей.

1. Понятие и запись функции Лагранжа задачи математического программирования.

2. Решение задач математического программирования методом Лагранжа.
31. 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. Задачи линейного программирования.

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.
8. Экономическая интерпретация двойственной задачи линейного программирования.

Раздел 4. Теория игр.

Тест к разделу «Теория игр»

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

ПК-1 Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС

1. Стратегией игрока называется ...

А) выбор игроком одного из возможных вариантов действия с помощью механизма случайного выбора и его осуществление;

Б) сознательный выбор игроком одного из возможных вариантов действия и его осуществление;

В) совокупность правил, определяющих выбор варианта действий при каждом личном ходе игрока в зависимости от ситуации, сложившейся в игре.

Личным ходом игрока называется:

А) выбор игроком одного из возможных вариантов действия с помощью механизма случайного выбора и его осуществление;

Б) сознательный выбор игроком одного из возможных вариантов действия и его осуществление;

В) и А), и Б).

2. Игра называется бесконечной, если ...

А) хотя бы у одного игрока имеется бесконечное число стратегий;

Б) игра имеет бесконечное число ходов;

В) и А), и Б).

3. Азартные игры – это ...

А) игры, состоящие только из случайных ходов, при анализе которых применяется теория вероятностей;

Б) игры, в которых отсутствует информация о действиях противника;

В) игры, в которых игрок не в состоянии перебрать и проанализировать все свои возможные ходы.

4. Игра называется множественной, если ...

А) число ходов в игре больше двух;

Б) число игроков в игре больше двух;

В) и А), и Б).

5. Игра называется конечной, если ...

А) у каждого игрока имеется только конечное число стратегий;

Б) каждый игрок делает только конечное число ходов;

В) и А), и Б).

6. Парная конечная игра с нулевой суммой является ...

А) игрой типа «дуэль»;

Б) антагонистической игрой;

В) биматричной игрой.

7. Игра «Цыпленок» является ...

А) азартной игрой;

Б) конечной игрой;

В) и А), и Б).

8. Игра «скрытая лотерея 6 из 49» является ...

А) многошаговой игрой;

Б) множественной игрой;

В) и А), и Б).

9. Игра «побеждает минимальное единственное число» является ...

А) одношаговой игрой;

Б) множественной игрой;

В) и А), и Б).

7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ПК-1 Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС

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.

**Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине
«Математические методы исследования экономики»:**

✓ 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.

7.2.3. Тестовые задания для проверки знаний студентов

Тест к разделу 1

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

ПК-1 Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС

Тест 1

Вопрос 1. (УК-1, ПК-1) Что является объектом и языком исследования в экономико-математическом моделировании?

- а) различные типы производственного оборудования и методы его конструирования;
- б) экономические процессы и специальные математические методы;
- в) компьютерные программы и языки программирования.

Вопрос 2. (УК-1, ПК-1) Какое из утверждений верно:

а) экономико-математическая модель – это образ реального объекта в материальной или идеальной форме, отражающей существенные свойства моделируемого объекта и замещающий его в ходе исследования;

б) экономико-математическая модель – это математическое описание экономического процесса, произведенное в целях его исследования;

в) экономико-математическая модель – это математическое описание экономического процесса, необходимое для доказательства гипотез экономической теории.

Вопрос 3. (УК-1, ПК-1) Предельная производительность (предельный продукт) i -го ресурса рассчитывается по формуле ...

а) $P_{x_i} = \frac{f(x)}{x_i}$;

б) $P_{x_i} = \frac{\partial x_i}{\partial f(x)}$;

в) $P_{x_i} = \frac{\partial f(x)}{\partial x_i}$.

Вопрос 4. (УК-1, ПК-1) Средняя производительность (средний продукт) i -го ресурса рассчитывается по формуле ...

а) $A_{x_i} = \frac{f(x)}{x_i}$;

б) $A_{x_i} = \frac{x_i}{f(x)}$;

в) $A_{x_i} = \frac{\partial f(x)}{\partial x_i}$.

Вопрос 5. (УК-1, ПК-1) Свойством эластичности является ...

а) эластичность суммы $y = y_1 + \dots + y_n$ положительных функций y_i удовлетворяет соотношению $E_{\min} \leq E_y \leq E_{\max}$, где E_{\min} (E_{\max}) – это минимальная (максимальная) эластичность функций y_i ;

б) эластичность произведения функций $u = u(x)$ и $v = v(x)$ равна разности эластичностей функций u и v : $E_{uv} = E_u - E_v$;

в) эластичность частного функций $u = u(x)$ и $v = v(x)$ равна сумме эластичностей функций u и v : $E_{\frac{u}{v}} = E_u + E_v$.

Тест к разделу 2.

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ПК-1 Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС

Тест 2.

Вопрос 1. (УК-1, ПК-1) Какое матричное уравнение описывает замкнутую экономическую модель Леонтьева?

- а) $(E - A) \cdot X = C$;
- б) $A \cdot X = X$;
- в) $A \cdot X = E$.

Вопрос 2. (УК-1, ПК-1) Какое уравнение называется характеристическим уравнением матрицы A ?

- а) $(E - A) \cdot X = Y$;
- б) $A \cdot X = B$;
- в) $|A - \lambda E| = 0$.

Вопрос 3. (УК-1, ПК-1) В основе математического обеспечения статистической модели МОБ лежит ...

- а) математическая статистика;
- б) линейная алгебра;
- в) теория графов.

Вопрос 4. (УК-1, ПК-1) Коэффициент прямых затрат a_{ij} характеризует ...

- а) количество валовой продукции i -ой отрасли, которое необходимо для производства единицы конечной продукции j -ой отрасли;
- б) количество валовой продукции i -ой отрасли, которое необходимо для производства единицы валовой продукции j -ой отрасли;
- в) количество конечной продукции i -ой отрасли, которое необходимо для производства единицы валовой продукции j -ой отрасли.

Вопрос 5. (УК-1, ПК-1) Матрица прямых затрат A характеризует в экономике ...

- а) динамику финансовых процессов;
- б) динамику технологических процессов;
- в) воспроизводственные процессы.

Тест к разделу 3.

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ПК-1 Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС

Тест 3.

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) 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 3. (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 4. (УК-1, ПК-1) Симплекс-метод решения задачи ЛП – это ...

- а) метод целенаправленного перебора допустимых базисных решений в направлении оптимального значения целевой функции;
- б) метод последовательного перебора допустимых базисных решений задачи ЛП;
- в) метод нахождения допустимых базисных решений задачи ЛП.

Вопрос 5. (УК-1, ПК-1) Какая задача не описывается моделью линейного программирования?

- а) управление запасами на складе;
- б) задача использования ресурсов;
- в) задача оптимального использования удобрений;
- г) задача о составлении диеты;
- д) задача о раскрое материалов.

Тест к разделу 4.

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

ПК-1 Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС

Тест 4.

Вопрос 1. (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 2. (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 3. (УК-1, ПК-1) К основным типам моделей управления запасами относится

...

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

Вопрос 4. (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 5. (УК-1, ПК-1) Вероятностная модель управления запасами определяется ..

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

Критерии оценки тестового материала по дисциплине «Математические методы исследования экономики»:

- ✓ 5 баллов - выставляется студенту, если выполнены все задания варианта продемонстрировано знание фактического материала (базовых понятий, алгоритма, факта).
- ✓ 4 балла - работа выполнена вполне квалифицированно в необходимом объеме; имеются незначительные методические недочёты и дидактические ошибки. Продемонстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; понятен научный уровень и аргументация собственной точки зрения.
- ✓ 3 балла – продемонстрировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей в рамках определенного раздела дисциплины;
- ✓ 2 балла - работа выполнена на неудовлетворительном уровне; не в полном объеме, требует доработки и исправлений и исправлений более чем половины объема.

7.3. Балльно-рейтинговая система оценки знаний

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-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 "незачтено". 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 (модуля)

8.1. Основная литература:

- 1. Ващекин, А. Н.** Математические методы и модели в экономике: учебное пособие / А. Н. Ващекин, В. Ю. Квачко, Е. В. Царькова ; под редакцией Е. В. Царьковой. - Москва: РГУП, 2019. - 158 с. - ISBN 978-5-93916-716-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194065> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
- 2. Гетманчук, А. В.** Экономико-математические методы и модели: учебное пособие для бакалавров / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. — Москва : Дашков и К°, 2018. - 186 с. - ISBN 978-5-394-01575-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093144> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
- 3. Кундышева, Е. С.** Математические методы и модели в экономике: учебник для бакалавров / Е. С. Кундышева; под редакцией Б. А. Суслакова. - 2-е изд. — Москва: Дашков и К°, 2020. - 286 с. - ISBN 978-5-394-03138-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091164> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
- 4. Михалева, М. Ю.** Математическое моделирование и количественные методы исследований в менеджменте: учебное пособие / М.Ю. Михалева, И.В. Орлова. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. — 296 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-9558-0607-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/948489> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

- 1. Новиков, А. И.** Экономико-математические методы и модели: учебник / А. И. Новиков. — 3-е изд. — Москва: Дашков и К°, 2020. - 532 с. - ISBN 978-5-394-03782-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091109> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
- 2. Плоткин, Б. К.** Экономико-математические методы и модели в коммерческой деятельности и логистике / Б. К. Плоткин, Л. А. Делюкин . - Москва: РИОР, ИНФРА-М, 2016. - 346 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).- ISBN 978-5-369-01549-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549992> (дата обращения: 28.09.2020). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по изучению дисциплины являются комплексом рекомендаций и разъяснений для студента, которые позволяют ему должным и оптимальным образом организовать процесс изучения дисциплины.

Виды учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, фактов, обобщений; выделение ключевых слов, терминов, понятий. Обозначение вопросов, терминов, материала, вызывающего трудности. Нахождение ответов на вопросы лекционного материала. Для этого проработать материалы лекции с учебной и научной литературой. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Общее время отводимое на содержательную проработку лекционного материала, в том числе самостоятельно и контактную работу с преподавателем – 1,5 часа.
Практические занятия	При подготовке к практическим занятиям, проработать теоретический материал лекций. Особое внимание уделить формулам, понятиям, теоремам, их взаимосвязям. Выполнить несколько простейших упражнений, в том числе заданных преподавателем как домашнее задание. Также сделать конспект литературных источников, в том числе с указаниями и решениями задач. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение расчетно-графических заданий, типовых задач, решение задач по алгоритму. Если самостоятельно не удастся разобраться в примерах и задачах, необходимо отметить нерешенные задачи и совместно решить их с преподавателем на консультации, на практическом занятии. Общее время отводимое на содержательную подготовку к практическим занятиям, в том числе самостоятельно и контактную работу с преподавателем – 2 часа.
Контрольная работа/ индивидуальные задания	При подготовке к указанным видам занятий, необходимо проработать весь материал теоретического и практического курса, соотносимый с конкретным видом занятия. Ознакомиться с образцами задач и примеров конкретного вида занятия, с их содержанием. Решить образцы вариантов конкретного вида текущего контроля. Тестирование проводится по отдельным темам дисциплины, по модулям программы. После выполнения указанных видов занятий, проделать работу над ошибками.
Реферат/ сообщение	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. Сообщение: Изучение научной, учебной, другой литературы по теме сообщения. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение теоретических и практических исследований по теме сообщения.
Коллоквиум	Работа с конспектами лекций и практических занятий, подготовка ответов к контрольным вопросам теоретического и практического характера по указанным разделам.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов, включает усвоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий, рефератов, тестированию, работу с учебниками, иной учебной и учебно-методической литературой, подготовку к текущему контролю успеваемости, к экзамену (зачету)
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. При этом детально и содержательно проработать каждый материал лекции и практического занятия, вопросов вынесенных на самостоятельную работу. Уметь ориентироваться в схеме фактов и утверждений данной дисциплины. Ознакомиться с перечнем вопросов к зачету.

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

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

<http://kchgu.ru> - адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru> - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2023 / 2024 учебный год	Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г.	Действует до 15.05.2024 г.
	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
2023 / 2024 учебный год	Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1). Электронный адрес: https://kchgu.ru/biblioteka - kchgu/	Бессрочный
2023 / 2024 учебный год	Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - https://www.elibrary.ru . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – https://rusneb.ru . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – https://polpred.com . Соглашение. Бесплатно.	Бессрочно

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

При необходимости для проведения занятий используется аудитория, оборудованная компьютером с доступом к сети Интернет с установленным на нем необходимым программным обеспечением и браузером, проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций и мультимедийного материала.

В соответствии с содержанием практических (лабораторных) занятий при их проведении используется аудитория, рабочие места обучающихся в которой оснащены компьютерной техникой, имеют широкополосный доступ в сеть Интернет и программное обеспечение, соответствующее решаемым задачам.

Занятия проводятся во 20 аудитории, 2 этаж 2 учебного корпуса, ул. Ленина, 29, г. Карачаевск.

Занятия проводятся в 20 аудитории, 2 этаж 2 учебного корпуса, ул. Ленина, 29, г. Карачаевск.

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, стол преподавателя, маркерная доска.

Технические средства обучения:

- 1) 10 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
- 2) Интерактивный комплекс: интерактивная доска, проектор с ноутбуком, звуковые колонки.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРРП 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 03.03.2021 по 04.03.2023г.
- пакет приложений для объектно-ориентированного программирования Embarcadero (Item Number: 2013123054325206. Срок действия лицензии: бессрочная);
- пакет визуального редактирования растровых изображений GIMP (Лицензия № GNU GPLv3. Срок действия лицензии: бессрочная);
- образовательная подписка Google G Suite for Education (видеоконференции, дневник, календарь, диск и прочее). (Срок действия лицензии: бессрочная);
- пакет математического моделирования Mathcad (Contract Number (SCN) 4A1913127. Срок действия лицензии: бессрочная);
- подписка на программные продукты Microsoft «Azure Dev Tools for Teaching» (Идентификатор подписчика: ICM-166172). С 2019 г. по 2021 г.;
- система поиска заимствований в текстах «Антиплагиат ВУЗ» (Договор № 3262 от 20.01.2021 г.);
- Информационно-правовая система «Инофрмио» (Договор № НК 1017 от 20.01.2021 г.);
- пакет визуального 3D-моделирования Blender (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);
- векторный графический редактор Inkscape (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);
- программный комплекс для верстки Scribus (Лицензия № GNU GPL v3. Срок действия лицензии: бессрочная);
- Autodesk AutoCAD (Лицензия № 5X6-30X999XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия);
 - Autodesk 3DS Max (Лицензия № 5X5-93X928XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия);
- Autodesk Revit (Лицензия № 5X6-03X109XX. Бессрочная образовательная (академическая) лицензия).

Рабочие места для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

1. Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, доска меловая.

Учебно-наглядные пособия (в электронном виде).

Технические средства обучения:

- ноутбуки в количестве 3 шт. с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29, учебно-лабораторный корпус, ауд. 507)

2. Научный зал, 20 мест, 10 компьютеров

Специализированная мебель: столы ученические, стулья.

Технические средства обучения:

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, каб.101)

3. Читальный зал, 80 мест, 10 компьютеров.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья.

Технические средства обучения:

Дисплей Брайля ALVA с программой экранного увеличителя MAGic Pro;

стационарный видеувеличитель Clear View с монитором;

2 компьютерных роллера USB&PS/2; клавиатура с накладкой (ДЦП);

акустическая система свободного звукового поля Front Row to Go/\$;

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY Fine Reader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

(369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, каб.102а)

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

1. ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная.
2. Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная.
3. GNU Image Manipulation Program (GIMP) (лицензия: №GNU GPLv3), бессрочная.
4. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная.
5. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)
6. Microsoft Office (лицензия №60127446), бессрочная.
7. Microsoft Windows (лицензия №60290784), бессрочная.

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных

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>.

Информационные справочные системы

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window.edu.ru>.
5. Информационная система «Информио».

11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся

гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1. Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser.

2. Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеоконфиденциальности комплекты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP.

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером. Распределение специализированного оборудования.

12. Лист регистрации изменений

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

Решение кафедры: рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры: математического анализа на 2023-2024 уч. год. Протокол № 10 от 30.06.2023 г.

Зав. каф. _____ Лайпанова З.М _____ 30.06.2023 г.