



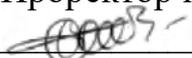
Частное учреждение высшего образования

«Институт государственного администрирования»

Кафедра экономики и менеджмента

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 П.Н. Рузанов

«26» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Математические модели в экономике»

Направление подготовки:
38.03.02 «Менеджмент»
профиль: «Менеджмент организации»

Квалификация – бакалавр
Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Москва 2022 г.

Рабочая программа по дисциплине «**Математические модели в экономике**» составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат, от 12 августа 2020 г. № 970, для обучающихся по направлению подготовки **38.03.02 «Менеджмент»**.

Составитель:
д.э.н., доцент Омарова З.К.

РАССМОТРЕНА и ПРИНЯТА

на заседании кафедры
экономики и менеджмента
«24» августа 2022 г., протокол № 1

З.К. Омарова

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2.	Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
3.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
4.	Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	6
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	12
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	13
8.	Профессиональные базы данных и информационные справочные системы	14
9.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	15
10.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	16
11.	Программное обеспечение (комплект лицензионного программного обеспечения)	17

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

Процесс изучения данной дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения, а также результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенций	Коды и индикаторы достижения компетенций	Коды и результаты обучения
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений</p>	<p>УК-2.1. Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели</p>	<p>РОЗ -УК-2.1: - знать состав и структуру требуемых данных и информации, процессы их сбора, обработки и интерпретации; сущность происходящего, закономерности, природу variability</p>
	<p>УК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения</p>	<p>РОУ -УК-2.2: - уметь использовать знания о правовых нормах действующего законодательства, регулирующих отношения в различных сферах жизни; формулировать признак классификации, выделять соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицировать общие свойства элементов этих групп, оценивать полноту результатов классификации, показывать прикладное значение классификационных групп; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p>
	<p>УК-2.3. Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач</p>	<p>РОВ -УК-2.3: - владеть навыками оценки и способностью представлять свою точку зрения посредством и на основе системного описания</p>
<p>ПК-2 Способен руководить выполнением типовых задач тактического планирования</p>	<p>ПК-2.1. Обосновывает взаимосвязи и последовательность разработки тактических планов</p>	<p>РОЗ - ПК-2.1: - знать принципы организации работы по тактическому планированию деятельности структур-</p>

производства	предприятия	ных подразделений организации, исходя из целей и имеющихся ресурсов
	ПК-2.3. Формулирует принципы организации плановой работы на предприятии, направленных на организацию рациональных бизнес-процессов	РОУ - ПК-2.2: - уметь анализировать показатели деятельности структурных подразделений организации с учетом действующих методов управления с целью повышения их эффективности
	ПК-2.3. Анализирует показатели деятельности структурных подразделений организации с учетом действующих методов управления с целью повышения их эффективности	РОВ - ПК-2.3: - владеть навыками выполнения работ по экономическому планированию деятельности структурных подразделений организации, направленных на организацию рациональных бизнес-процессов
ПК-5 Способен осуществлять деятельность по документационному обеспечению управления с использованием современных технологий электронного документооборота	ПК-5.1. Анализирует потенциальные возможности повышения конкурентоспособности компании за счёт оптимизации информационных потоков	РОЗ - ПК-5.1: - знать основы организации деятельности по документационному обеспечению управления; основы стандартизации и регламентации бизнес-процессов, потенциальных возможностей повышения конкурентоспособности компании за счёт оптимизации информационных потоков
	ПК-5.2. Обосновывает критерии и принципы эффективной организации документационного обеспечения управления в соответствии с конкретными производственными особенностями и потребностями компании за счет использования прогрессивных технических средств, специализированного программного обеспечения, технологий сбора, обработки и хранения информации	РОУ - ПК-5.2: - уметь осуществлять процессы эффективной организации документационного обеспечения управлением в соответствии с конкретными производственными особенностями и потребностями компании за счет использования прогрессивных технических средств, специализированного программного обеспечения, технологий сбора, обработки и хранения информации; разрабатывать аналитические материалы и составлять отчеты по оценке деятельности подразделений организации, внедрению процедур учета выполнения плановых заданий, систематизации материалов для подготовки различных

		справок и отчетов о производственно-хозяйственной деятельности компании
	ПК-5.3. Демонстрирует способность к организации процессов документирования управленческой деятельности в организации	РОВ - ПК-5.3: - владеть навыками организации документирования управленческой деятельности в организации; способностью к выстраиванию эффективной системы организации внутреннего документооборота компании, в том числе электронного документооборота

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Б1.В.ДВ.6.2 Дисциплина «Математические модели в экономике» входит в часть программы бакалавриата по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент и является дисциплиной по выбору студента.

Для изучения дисциплины студент должен обладать знаниями, полученными в ходе изучения дисциплин «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Дисциплина «Математические модели в экономике» является предшествующей для дисциплин «Комплексный экономический анализ», «Поиск и обработка экономической информации», «Финансовая информатика», «Математические модели в экономике», «Пакеты прикладных программ экономики».

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц (ЗЕ), 180 академических часов.

Виды учебной работы	очная форма обучения	очно-заочная обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (в часах)	180	180	180
Аудиторная работа (в часах):	84	54	18
Лекции (Л)	50	24	10
Практические занятия (ПЗ)	34	30	8
Самостоятельная работа (СР) (в часах):	69	99	153
Контроль	27	27	9
Форма итогового контроля по дисциплине	экзамен	экзамен	экзамен

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

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоёмкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Оценочные средства	Результаты обучения
			Контактная работа		СР		
			ЛК	ПЗ			
		всего					
1.	Тема 1. Основы экономико-математического моделирования и системного анализа.	37	12	8	17	Реферат	РОЗ-УК-2.1 РОУ-УК-2.2 РОВ-УК-2.3 РОЗ-ПК-2.1 РОУ-ПК-2.2 РОВ-ПК-2.3 РОЗ-ПК-5.1 РОУ-ПК-5.2 РОВ-ПК-5.3
2.	Тема 2. Транспортная модель. Линейное и целочисленное программирование	37	12	8	17	Тестирование	РОЗ-УК-2.1 РОУ-УК-2.2 РОВ-УК-2.3 РОЗ-ПК-2.1 РОУ-ПК-2.2 РОВ-ПК-2.3 РОЗ-ПК-5.1 РОУ-ПК-5.2 РОВ-ПК-5.3
3.	Тема 3. Нелинейное и динамическое программирование	37	12	8	17	Реферат	РОЗ-УК-2.1 РОУ-УК-2.2 РОВ-УК-2.3 РОЗ-ПК-2.1 РОУ-ПК-2.2 РОВ-ПК-2.3 РОЗ-ПК-5.1 РОУ-ПК-5.2 РОВ-ПК-5.3
4.	Тема 4. Сетевые методы анализа и управления. Синергетика и фрактальное моделирование	42	14	10	18	Тестирование	РОЗ-УК-2.1 РОУ-УК-2.2 РОВ-УК-2.3 РОЗ-ПК-2.1 РОУ-ПК-2.2

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоёмкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучаю- щихся и трудоем- кость (в часах)			Оценочные средства	Результаты обучения
			Кон- тактная работа		СР		
			ЛК	ПЗ			
		всего	ЛК	ПЗ			РОВО-ПК-2.3 РОЗ-ПК-5.1 РОУ-ПК-5.2 РОВО-ПК-5.3
	Экзамен	27					
ИТОГО:		180	50	34	69		

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоёмкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучаю- щихся и трудоем- кость (в часах)			Оценочные средства	Результаты обучения
			Кон- тактная работа		СР		
			ЛК	ПЗ			
1.	Тема 1. Основы эконо- мико- математического мо- делирования и систем- ного анализа.	39	6	8	25	Реферат	РОЗ-УК-2.1 РОУ-УК-2.2 РОВО-УК-2.3 РОЗ-ПК-2.1 РОУ-ПК-2.2 РОВО-ПК-2.3 РОЗ-ПК-5.1 РОУ-ПК-5.2 РОВО-ПК-5.3
2.	Тема 2. Транспортная модель. Линейное и целочисленное про- граммирование	39	6	8	25	Тестирова- ние	РОЗ-УК-2.1 РОУ-УК-2.2 РОВО-УК-2.3 РОЗ-ПК-2.1 РОУ-ПК-2.2 РОВО-ПК-2.3 РОЗ-ПК-5.1 РОУ-ПК-5.2 РОВО-ПК-5.3
3.	Тема 3. Нелинейное и	39	6	8	25	Реферат	РОЗ-УК-2.1

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоёмкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучаю- щихся и трудоем- кость (в часах)		Оценочные средства	Результаты обучения
			Кон- тактная работа			
		всего	ЛК	ПЗ		
	динамическое про- граммирование					РОУ-УК-2.2 РОВ-УК-2.3 РОЗ-ПК-2.1 РОУ-ПК-2.2 РОВ-ПК-2.3 РОЗ-ПК-5.1 РОУ-ПК-5.2 РОВ-ПК-5.3
4.	Тема 4. Сетевые мето- ды анализа и управле- ния. Синергетика и фрактальное модели- рование	36	6	6	24	Тестирова- ние РОЗ-УК-2.1 РОУ-УК-2.2 РОВ-УК-2.3 РОЗ-ПК-2.1 РОУ-ПК-2.2 РОВ-ПК-2.3 РОЗ-ПК-5.1 РОУ-ПК-5.2 РОВ-ПК-5.3
	Экзамен	27				
ИТОГО:		180	24	30	99	

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоёмкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучаю- щихся и трудоем- кость (в часах)		Оценочные средства	Результаты обучения
			Кон- тактная работа			
		всего	ЛК	ПЗ		
1.	Тема 1. Основы эконо- мико- математического мо- делирования и систем- ного анализа.	44	4	2	38	Реферат РОЗ-УК-2.1 РОУ-УК-2.2 РОВ-УК-2.3 РОЗ-ПК-2.1 РОУ-ПК-2.2 РОВ-ПК-2.3

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоёмкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучаю- щихся и трудоем- кость (в часах)		Оценочные средства	Результаты обучения
			Кон- тактная работа	СР		
всего						
						РОЗ-ПК-5.1 РОУ-ПК-5.2 РОВ-ПК-5.3
2.	Тема 2. Транспортная модель. Линейное и целочисленное программирование	42	2	2	38	Тестирование РОЗ-УК-2.1 РОУ-УК-2.2 РОВ-УК-2.3 РОЗ-ПК-2.1 РОУ-ПК-2.2 РОВ-ПК-2.3 РОЗ-ПК-5.1 РОУ-ПК-5.2 РОВ-ПК-5.3
3.	Тема 3. Нелинейное и динамическое программирование	42	2	2	38	Реферат РОЗ-УК-2.1 РОУ-УК-2.2 РОВ-УК-2.3 РОЗ-ПК-2.1 РОУ-ПК-2.2 РОВ-ПК-2.3 РОЗ-ПК-5.1 РОУ-ПК-5.2 РОВ-ПК-5.3
4.	Тема 4. Сетевые методы анализа и управления. Синергетика и фрактальное моделирование	43	2	2	39	Тестирование РОЗ-УК-2.1 РОУ-УК-2.2 РОВ-УК-2.3 РОЗ-ПК-2.1 РОУ-ПК-2.2 РОВ-ПК-2.3 РОЗ-ПК-5.1 РОУ-ПК-5.2 РОВ-ПК-5.3
	Экзамен	9				
	ИТОГО:	180	10	8	153	

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Основы экономико-математического моделирования и системного анализа.

Понятие о управлении и области его применения. Программный метод управления. Принцип обратной связи. Формирование и управление программой. Возникновение и развитие теории управления ЭС. Модели производства: каноническая, кибернетическая иерархическая и сетевая. Модель. Система. Классификация аппаратов ММ и их взаимосвязь. Этапы построения ММ ЭС. Понятие устойчивости. Методы анализа устойчивости. Основы моделирования управленческих решений в экономике. Оптимизационные модели экономической динамики; ММ оптимальных управляемых процессов. Общие постановки задачи оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов.

Задача Коши для дифференциальных уравнений и ее решение. Задание ЭС во временной области с помощью макроподхода. Преобразование Лапласа. Развитие экономики в рамках однопродуктовой макромоделей; магистральное решение. Линейные непрерывные САУ в пространстве состояний. Траектории в фазовом пространстве. Системы преобразования дискретной информации в непрерывную информацию и обратно. Линейные разностные уравнения и с постоянными коэффициентами

Тема 2. Транспортная модель. Линейное и целочисленное программирование

Постановка транспортной задачи. Сбалансированная транспортная модель. Поиск начального допустимого базисного решения. Метод северо-западного угла. Метод минимальной стоимости. Метод потенциалов. Построение замкнутых контуров.

Оптимизационные задачи в экономике. Общая задача оптимизации.

Общая задача линейного программирования, ее формы и геометрический смысл. Свойства задачи линейного программирования. Графический метод и симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Метод искусственных переменных. Двойственная задача линейного программирования. Двойственный симплекс-метод.

Постановка задачи целочисленного программирования. Методы отсечения и метод Гомори решения задачи целочисленного программирования. Метод ветвей и границ

Тема 3. Нелинейное и динамическое программирование

Глобальный и условный экстремумы. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Метод множителей Лагранжа. Выпуклые множества и выпуклые функции. Задача выпуклого программирования. Градиентные методы решения задач нелинейного программирования.

Общая постановка задачи динамического программирования. Геометрическая интерпретация задачи динамического программирования. Особенности модели динамического программирования. Принцип оптимальности

управления. Уравнения Беллмана. Условная оптимизация. . Понятие вычислительной сложности и NP-трудные задачи.

Тема 4. Сетевые методы анализа и управления. Синергетика и фрактальное моделирование

Назначение и область применения сетевых методов. Сетевая модель и ее основные элементы. Порядок и правила построения сетевых графов. Критический путь. ММ ЭС на основе сетей Петри. Связь сетей Петри с разностными уравнениями.

Методы имитационного моделирования. Популяционная динамика. ММ Мальтуса, Вольтерры-Лотки, логистическое уравнение. Траектории в фазовом пространстве. Хаотические процессы и системы. Аттракторы. Бифуркации. Аттрактор Лоренца. Способы упорядочения хаоса. Гармонизирующие инварианты. Фракталы и их классификация. Геометрические фракталы. Алгебраические фракталы: множества Жюлиа и Мандельброта.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие формы:

- аудиторная самостоятельная работа;
- внеаудиторная самостоятельная работа;
- творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по данной дисциплине предусматривает:

- выполнение самостоятельных работ;
- выполнение контрольных и практических работ;
- решение задач теоретической и практической направленности;
- работу со справочной, методической и научной литературой;
- решение кейсов, деловые игры.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся при изучении данной дисциплины являются:

- подготовка к аудиторным занятиям и выполнение заданий разного уровня сложности: к проблемным лекциям, семинарам, дискуссиям, коллоквиумам и т.п.;
- изучение отдельных тем или вопросов учебной дисциплины, составление конспектов, самоконтроль знаний;
- выполнение контрольных работ, контрольных домашних работ, творческих заданий;
- подготовка докладов, сообщений, рефератов, эссе, презентаций, и т.д.;
- выполнение тестовых заданий с использованием интернет-тренажеров;

- подготовка к участию в научных и научно-практических конференциях и семинарах.

Методические указания к оформлению разных форм отчетности по самостоятельной работе

1. Эссе – одна из форм письменных работ, наиболее эффективная при освоении базовых и вариативных дисциплин. Роль этой формы контроля особенно важна при формировании универсальных компетенций выпускника, предполагающих приобретение основ гуманитарных, социальных и экономических знаний, освоение базовых методов соответствующих наук.

Эссе – небольшая по объему самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем соответствующей дисциплины. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных умозаключений.

Эссе – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Эссе должно содержать чёткое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ собранных обучающимся конкретных данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации, подробный разбор предложенной преподавателем проблемы с развёрнутыми пояснениями и анализом примеров, иллюстрирующих изучаемую проблему и т.д.

Требования к эссе могут трансформироваться в зависимости от конкретной дисциплины, однако качество работы должно оцениваться по следующим критериям: самостоятельность выполнения, способность аргументировать положения и выводы, обоснованность, четкость, лаконичность, оригинальность постановки проблемы, уровень освоения темы и изложения материала (обоснованность отбора материала, использование первичных источников, способность самостоятельно осмысливать факты, структура и логика изложения). Для подготовки эссе обучающемуся предоставляется список тем, список обязательной и дополнительной литературы, требования к оформлению.

Структура эссе:

1. Титульный лист.
2. План.

3. Введение с обоснованием выбора темы.
 4. Текстовое изложение материала (основная часть).
 5. Заключение с выводами по всей работе.
 6. Список использованной литературы.
2. Реферат.

Реферат – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме.

Тему реферата обучающиеся выбирают по желанию. Основным критерий выбора – учебно-научный и профессиональный интерес обучающегося.

Цель написания – более глубокий уровень освоения тематики дисциплины. Обучающемуся при написании реферата предстоит стать исследователем, взглянуть на проблему самостоятельно и, может быть, обнаружить, открыть для себя то, что оставалось ранее незамеченным.

Структура реферата включает следующие компоненты:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- перечень использованной литературы;
- приложения.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы и личный интерес автора к теме.

В основной части необходимо осветить те или иные стороны проблемы. Материал основной части рекомендуется излагать в форме параграфов. Вначале излагается теоретический материал: описываются рабочие термины, рассматриваются имеющиеся в научной литературе теоретические концепции, важные положения, аспекты. Затем приводятся фактические данные: наблюдения специалистов, наблюдения обучающегося. Хорошо, если удастся критически проанализировать и сопоставить теоретические и фактические данные.

В заключении формулируются выводы, дается оценка проведенного анализа, изученного материала.

Реферат оформляется на электронном носителе, шрифт TimesNewRoman, размер – 14 pt, поля по 2 см. с каждой стороны. Объем – 10-12 стр. Нумерация – по центру внизу. Список использованных источников составляется в алфавитном порядке методом библиографического описания по ГОСТу. В случае использования материалов Интернет необходимо указывать электронные сайты.

В тексте реферата в случае использования цитат необходимо делать сноски с указанием библиографических данных и соответствующей страницы. Титульный лист оформляется в соответствии с образцами, предоставляемыми кафедрой.

3. Дискуссия (в режиме онлайн).

Дискуссия является одной из важнейших форм образовательной деятельности, стимулирующей инициативность учащихся, развитие рефлексивного мышления. В основе дискуссии – метод обсуждения и разрешения спорных вопросов. В отличие от обсуждения как обмена мнениями, дискуссией называют обсуждение-спор, столкновение точек зрения, позиций и т.д. Дискуссия – равноправное обсуждение обучающимися (под руководством и с учетом планирования преподавателем) вопросов, на которых нет единого ответа в ходе освоения материала изучаемой дисциплины. Результатом дискуссии может быть общее соглашение, лучшее понимание, новый взгляд на проблему, совместное решение. В онлайн режиме обучающимся предлагается обсудить заявленную тему, найти способы профессионального поведения в той или иной ситуации. Преподаватель выполняет функции ведущего дискуссии. Он оценивает: активность каждого участника; степень владения знаниями каждого участника; оригинальность предлагаемых идей, решений.

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

Фонд оценочных средств – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ дисциплин (модулей).

ФОС как система оценивания состоит из трех частей:

1. Структурированного перечня объектов оценивания (структурной матрицы формирования и оценивания результатов обучения ОПВО, дисциплины);

2. Базы учебных заданий;

3. Методического оснащения оценочных процедур.

ФОС оформлен как Приложение к рабочей программе дисциплины.

Вопросы для подготовки к экзамену.

1. Линейные экономические модели.

2. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.

3. Продуктивная модель Леонтьева.

4. Общая задача исследования операций.

5. Общая задача линейного программирования.

6. Примеры задач линейного программирования.

7. Каноническая формулировка задачи линейного программирования.
8. Графический метод решения задачи линейного программирования.
9. Симплекс-метод и его алгоритм.
10. Метод искусственных переменных.
11. Двойственная задача линейного программирования.
12. Транспортная задача. Поиск первоначального решения.
13. Транспортная задача. Метод потенциалов.
14. Транспортная задача. Построение циклов.
15. Общая задача целочисленного программирования.
16. Метод Гомори решения задачи целочисленного программирования.
17. Общая постановка задачи динамического программирования..
18. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана.
19. Глобальный и условный экстремумы.
20. Метод множителей Лагранжа для нахождения условного экстремума.
21. Выпуклые множества и выпуклые функции.
22. Выпуклое программирование.
23. Градиентные методы решения задач нелинейного программирования.
24. Сетевая модель и ее основные элементы.
25. Построение сетевых графиков.
26. Анализ сетевых моделей.
27. Классические методы оптимизации. Виды экстремумов.
28. Достаточное условие существования глобального экстремума, теорема Вейерштрасса. Безусловная оптимизация (в отсутствие ограничений).
29. Производная по направлению и градиент. Необходимые и достаточные условия локального экстремума.
30. Функция Лагранжа. Седловая точка функции Лагранжа. Необходимые и достаточные условия условного экстремума.
31. Условия Куна-Таккера как необходимые условия локальной оптимальности. Достаточное условие оптимальности в общей задаче нелинейного программирования.
32. Формулировка выпуклой задачи нелинейного программирования. Условия Куна-Таккера как необходимые и достаточные условия оптимальности.
33. Задача о назначениях. Венгерский метод.
34. Транспортная модель с промежуточными пунктами.
35. Сетевые модели. Алгоритм построения минимального остовного дерева.
36. Задача нахождения кратчайшего пути.
37. Задача о максимальном потоке. Нахождение потока наименьшей стоимости.
38. Учет оптовых скидок в модели экономического размера заказа, оп-

тимальный размер заказа для группы товаров

39. Программный метод управления. Принцип обратной связи. Формирование и управление программой.

40. Задача Коши для дифференциальных уравнений и ее решение.

41. Преобразование Лапласа.

42. Линейные дифференциальные уравнения в пространстве состояний.

Траектории в фазовом пространстве.

43. Линейные разностные уравнения и с постоянными коэффициентами

44. Статистическое моделирование. Вероятностные характеристики

ЭС.

45. Исследование ЭС методами имитационного моделирования.

46. Популяционная динамика. ММ Мальтуса, Вольтерры-Лотки, логистическое уравнение.

47. Хаотические процессы и системы. Аттракторы. Бифуркации. Аттрактор Лоренца.

48. Способы упорядочения хаоса. Гармонизирующие инварианты.

49. Фракталы и их классификация. Геометрические фракталы. Алгебраические фракталы: множества Жюлиа и Мандельброта.

50. Математические модели на основе сетей Петри. Связь сетей Петри с разностными уравнениями.

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

а) основная учебная литература:

1. Косников, С. Н. Математические методы в экономике : учебное пособие для вузов / С. Н. Косников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04098-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/492109>

Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/490234>

Фомин, Г. П. Экономико-математические методы и модели в коммерческой деятельности : учебник для бакалавров / Г. П. Фомин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 462 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3021-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/487904>

Смагин, Б. И. Экономико-математические методы : учебник для вузов / Б. И. Смагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9814-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/491944>

Бабайцев, В. А. Математические методы финансового анализа : учебное пособие для вузов / В. А. Бабайцев, В. Б. Гисин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08074-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/493837>

Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6978-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/490413>

Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели : учебник для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под общей редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14867-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/488750>

Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 328 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3698-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/507819>

б) дополнительная учебная литература:

Семенов, В. А. Математические методы в гуманитарных исследованиях : учебное пособие для вузов / В. А. Семенов, В. А. Макаридина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15194-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/488446>

Набатова, Д. С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений : учебник и практикум для вузов / Д. С. Набатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02699-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/489303>

Голубков, Е. П. Методы принятия управленческих решений в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / Е. П. Голубков. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06700-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/490620>

Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для среднего профессионального образования / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; под редакцией М. С. Красса. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 541 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9136-9. — URL : <https://urait.ru/bcode/477849>

Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для бакалавров / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; ответственный редактор М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство

8. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://www.iprbookshop.ru/52058> – электронная библиотечная система «IPRbooks», доступ в on-line режим к большому числу наименований монографий, учебников, справочников, научных журналов, диссертаций и научных статей в различных областях знаний. Фонд ЭБС постоянно пополняется электронными версиями изданий российских издательств, а также произведениями отдельных авторов. 121590 – Общее количество публикаций, 367 – Журналов ВАК, 681 – Всего журналов, 24185 – Учебных изданий (ФГОС ВО), 7849 – Научных изданий, 2085 – Audioизданий.

2. <https://urait.ru/> – электронная библиотечная система «Юрайт», доступ в on-line режим к большому числу наименований монографий, учебников, справочников, научных журналов, диссертаций и научных статей в различных областях знаний. Фонд ЭБС постоянно пополняется электронными версиями изданий российских издательств, а также произведениями отдельных авторов. Фонд электронной библиотеки составляет более 6000 учебников и учебных пособий.

3. www.e-executive.ru – обучающееся сообщество менеджеров. К участию в проекте привлечены лучшие отечественные и зарубежные компании и организации, признанные во всем мире эксперты, аналитики и консультанты. Информационные ресурсы сайта представляют стратегическую информацию для менеджеров-профессионалов.

4. <http://www.aup.ru> – бизнес-портал предназначен для руководителей, менеджеров, маркетологов, финансистов и экономистов предприятий. Основой портала является электронная библиотека деловой литературы и документов, а также бизнес-форум по различным аспектам теории и практики организации, планирования и управления деятельностью предприятий.

5. <http://ecsosman.hse.ru> – Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент» – это система тематических профессиональных сайтов, выполненных по сходному замыслу и работающих в единых стандартах обмена информацией.

6. <http://window.edu.ru> – бесплатная электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» объединяет в единое информационное пространство электронные ресурсы свободного доступа для всех уровней образования в России. В разделе «Библиотека» представлено более 28 000 учебно-методических материалов.

7. <http://www.mevriz.ru/> – журнал «Менеджмент в России и за рубежом». Содержит материалы по теории, организации и экономике менедж-

мента, управлению персоналом, финансовому и отраслевому менеджменту, управлению международным бизнесом, управленческому консалтингу, новым технологиям менеджмента.

8. <http://www.reputationinstitute.com/> – Институт изучения репутации (ReputationInstitute), США.

9. <http://www.rjm.ru/> – научный журнал в области управления «Российский журнал менеджмента».

10. <http://www.garant.ru/> – Справочная правовая система «Гарант».

11. Подборка публикаций по экономике и финансам (статьи, рефераты, конспекты, переводы, тексты книг) – <http://www.finansy.ru>.

12. Официальный сайт Банка России (аналитические материалы) – <http://www.cbr.ru>.

13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации. – <http://www.gks.ru>.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии охватывают все ресурсы, необходимые для управления информацией, особенно компьютеры, программное обеспечение и сети, необходимые для создания, хранения, управления, передачи и поиска информации. Информационные технологии, используемые в учебном процессе: компьютерные сети, терминалы (компьютер, сотовые телефоны, телевизор), услуги (электронная почта, поисковые системы).

Реализация учебной дисциплины требует наличия компьютерного класса со следующим обеспечением:

- из расчёта 1 помещение на 1 (одну) группу обучающихся и 1 (один) преподаватель предоставляется помещение с рабочими местами, с компьютерами (Автоматизированные Рабочие Места, АРМ), объединёнными в локальную сеть (ЛВС);

- преподавателю предоставляется учётная запись с правами локального и сетевого администратора на всех АРМ;

- характеристики АРМ: ОС не ниже Windows XP SP3, IE 6.0; аппаратное обеспечение: не ниже IntelPentium III 1000 МГц, 512 Мб RAM, 80 Гб HDD, SVGA (1024x768x32), 100 Мбит EthernetAdapter;

- характеристики сети: 100 Мбит FastEthernet, наличие доступа в Интернет;

- проектор с возможностью подключение к разъему D-Sub и, желательно, DVI или возможность подключения Flash-накопителя;

- проекционный экран с белым проекционным полотном без крупных физических дефектов;
- ЛВС должна иметь высокоскоростное подключение к сети Internet.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные аудитории, аудитории для проведения практических занятий, оснащенные средствами для мультимедийных презентаций, цифровой аудио- и видео- фиксации, и воспроизведения информации, компьютерной техникой с лицензированным программным обеспечением, пакетами правовых и других прикладных программ по тематике дисциплины.

При проведении практических и лекционных занятий, а также при выполнении самостоятельной работы используются такие программные продукты, как Word, Excel, PowerPoint, InternetExplorer.

Для более углубленного изучения дисциплины и рассмотрения ее практических аспектов предусмотрено использование систем СПС «Гарант» и СПС «Консультант Плюс», что дает возможность своевременно отслеживать изменения в нормативно-правовой базе, регламентирующей коммерческую деятельность организаций.

Реализация программы учебной дисциплины требует наличие учебного кабинета (аудитории). Оборудование учебного кабинета (аудитории) предполагает комплект специализированной мебели для:

- организации рабочего места преподавателя;
- организации рабочих мест обучающихся;
- рационального размещения и хранения средств обучения;
- организации использования аппаратуры.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- библиотечный фонд ЧУ ВО «ИГА»;
- компьютерный класс с выходом в Интернет;
- мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций.

При изучении дисциплины используются аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения: проектором, ноутбуком, интерактивной доской. Использование интернет-ресурсов предполагает проведение занятий в компьютерных классах с выходом в Интернет. В компьютерных классах обучающиеся имеют доступ к информационным ресурсам, к базе данных библиотеки. Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья необходимы специальные условия для получения образования.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Институтом обеспечивается:

1. Наличие альтернативной версии официального сайта Института в сети «Интернет» для слабовидящих.

2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь.

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации.

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения Института, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

11. Программное обеспечение (комплект лицензионного программного обеспечения)

Для повышения качества подготовки и оценки полученных знаний часть практических занятий планируется проводить в компьютерном классе с использованием компонентов Microsoft Office 2007, 2008, 2010: Word, Excel, Access, PowerPoint, Visio, 1С: Предприятие
