



**Частное учреждение высшего образования
«Институт государственного администрирования»**

Кафедра экономики и менеджмента

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 П.Н. Рузанов

«26» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**

Направление подготовки:

38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»

профиль:

«Государственное и муниципальное управление в социальной сфере»

Квалификация – бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Москва 2021 г.

Рабочая программа по дисциплине «**Основы математического моделирования социально-экономических процессов**» составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат, от 13 августа 2020 г. №1016, для обучающихся по направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление».

Составитель:

д.э.н., доц. Омарова З.К.

РАССМОТРЕНА и ПРИНЯТА

на заседании кафедры

Экономики и менеджмента

«25» августа 2021 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
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленных задач.	РОЗ УК-1.1: - знать состав, структуру требуемых данных и информации, процессы их сбора, обработки и интерпретации; различные варианты решения задачи.
	УК-1.2. Анализирует информацию, необходимую для решения поставленных задач по различным типам запросов.	РОУ УК-1.2: - уметь анализировать информацию, необходимую для решения поставленных задач.
	УК-1.3. Оценивает пути решения поставленных задач.	РОВ УК-1.3: - владеть оценкой практических последствий возможных решений задач.
ПК-10. Способен развивать и стандартизировать проектное управление в государственном секторе.	ПК-10.1. Рассматривает системы проектной деятельности в органах власти и организациях.	РОЗ ПК-10.1: - знать формирование и развитие системы проектной деятельности в органах власти и организациях.
	ПК-10.2. Использует методические рекомендации и выполняет правила оформления и ведения проектной документации в государственном секторе.	РОУ ПК-10.2: - уметь использовать методические рекомендации и выполнять правила оформления и ведения проектной документации в государственном секторе.
	ПК-10.3. Применяет инструменты и методы в области управления проектами в государственном секторе.	РОВ ПК-10.3: - владеть навыками применения инструментов и методов в области проектного управления в государственном секторе.

2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Б1.В.ДВ.05.01 Дисциплина «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» входит в часть программы бакалавриата, формируемую участниками образовательных отношений и является дисциплиной по выбору в рамках направления подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление.

Изучение дисциплины основано на знаниях, полученных обучаемыми

при изучении дисциплин «Экономическая теория», «Математика», «Статистика», «Информационные технологии в менеджменте». Умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Экономико-математические модели и методы» необходимы для освоения учебного материала таких дисциплин как: «Стратегический менеджмент», «Управление проектами».

Знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины, должны использоваться обучающимися в вузе при освоении различных дисциплин учебного плана, подготовке рефератов, контрольных, курсовых и выпускных квалификационных работ; в процессе последующей профессиональной деятельности, при решении прикладных задач экономической направленности.

Целью изучения данной дисциплины является формирование базовых знаний по основным экономическим моделям и математическим методам, применяемым в экономике; формирование и развитие вычислительных навыков, необходимых для решения экономических задач в профессиональной деятельности; овладение методикой автоматизированных расчетов экономических показателей с использованием универсального пакета MS Excel.

Основными *задачами* курса являются:

- формирование представлений о прикладных возможностях дисциплины;
- обучение методам экономико-математического моделирования с целью проведения анализа результатов численных экспериментов, полученных с помощью моделей;
- формирование представлений о логической строгости выводов, получаемых с помощью моделей, умения произвести численный анализ задачи;
- формирование системы математических знаний и умений, которые являются элементами как общей, так и профессиональной культуры управленца.
- формирование навыков самостоятельной работы.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы (ЗЕ), 144 академических часа.

Виды учебной работы	очная форма обучения	очно-заочная обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (в часах)	144	144	144
Аудиторная работа (в часах):	66	48	14
Лекции (Л)	32	24	6
Практические занятия (ПЗ)	34	24	8

Самостоятельная работа (СР) (в часах):	51	69	121
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

Наименование разделов и тем (модулей)	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)					Оценочные средства	Результаты обучения
	Общее к-во часов	Контактная работа			СР		
		Всего часов	Л	ПЗ			
Тема 1. Математические модели и математическое моделирование в экономике.	11	6	2	4	5	Реферат	РОЗ УК-1.1
Тема 2. Экономико-математические модели, приводящие в задаче линейного программирования (ЗЛП). Линейные модели, их место, роль и особенности. Формы записи задач ЛП. Графоаналитический метод решения задач ЛП и его особенности.	10	6	2	4	4	Тестирование	РОЗ УК-1.1
Тема 3. Симплекс-метод решения задачи ЛП и его особенности. Двойственность в задачах ЛП. Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация соотношений двойственности и двойственных оценок.	11	6	4	2	5	Реферат	РОЗ УК-1.1
Тема 4. Целочисленные задачи линейного программирования (ЦЗЛП). Примеры целочисленных задач. Общая постановка. Метод Гомори решения ЦЗЛП. Метод ветвей и границ решения ЦЗЛП.	11	6	2	4	5	Тестирование	РОЗ УК-1.1
Тема 5. Нелинейное программирование. Моделирование сферы потребления и производства.	10	6	4	2	4	Тестирование	РОЗ УК-1.1
Тема 6. Транспортная задача линейного программирования (ТЗЛП). Постановка задачи. Условия оптимальности решения транспортной задачи. Методы ее решения.	11	6	2	4	5	Реферат	РОВ УК-1.3
Тема 7. Игра как модель конфликта. Матричные игры. Свойство устойчивости оптимальных стратегий в матричной игре с седловой точкой. Методы нахождения равновесных решений в играх с конечным числом стратегий участников	10	6	4	2	4	Тестирование	РОУ ПК-10.2
Тема 8. Экономико-математические модели межотраслевого баланса производства и распределения про-	11	6	2	4	5	Реферат	РОУ УК-1.2

дукции.							
Тема 9. Основные понятия теории графов. Эйлеровы графы, Гамильтоновы графы, орграфы, плоские графы. Способы задания графов. Применение теории графов в экономических задачах. Задача коммивояжера.	10	6	2	4	4	Тестирование	РОЗ УК-1.1
Тема 10. Модели сетевого планирования. Задачи сетевого планирования. Применение MS Office Project.	11	6	4	2	5	Реферат	РОВО ПК-10.3
Тема 11. Элементы теории массового обслуживания.	11	6	4	2	5	Тестирование	РОЗ ПК-10.1
Экзамен	27						
Всего по курсу часов:	144	66	32	34	51		

Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов и тем (модулей)	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)					Оценочные средства	Результаты обучения
	Общее к-во часов	Контактная работа			СР		
		Всего часов	Л	ПЗ			
Тема 1. Математические модели и математическое моделирование в экономике.	18	10	6	4	8	Реферат	РОЗ УК-1.1
Тема 2. Экономико-математические модели, приводящие в задаче линейного программирования (ЗЛП). Линейные модели, их место, роль и особенности. Формы записи задач ЛП. Графоаналитический метод решения задач ЛП и его особенности.	12	6	4	2	6	Тестирование	РОЗ УК-1.1
Тема 3. Симплекс-метод решения задачи ЛП и его особенности. Двойственность в задачах ЛП. Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация соотношений двойственности и двойственных оценок.	13	6	4	2	7	Реферат	РОЗ УК-1.1
Тема 4. Целочисленные задачи линейного программирования (ЦЗЛП). Примеры целочисленных задач. Общая постановка. Метод Гомори решения ЦЗЛП. Метод ветвей и границ решения ЦЗЛП.	14	6	4	2	6	Тестирование	РОЗ УК-1.1
Тема 5. Нелинейное программирование. Моделирование сферы потребления и производства.	14	8	6	2	6	Тестирование	РОЗ УК-1.1
Тема 6. Транспортная задача линейного программирования (ТЗЛП). Постановка задачи. Условия оптимальности решения транспортной задачи. Методы ее решения.	14	6	4	2	6	Реферат	РОВО УК-1.3
Тема 7. Игра как модель конфликта. Матричные игры. Свойство устойчивости оптимальных стратегий в матричной игре с седловой точкой. Методы нахождения равновесных	14	6	4	2	6	Тестирование	РОУ ПК-10.2

решений в играх с конечным числом стратегий участников							
Тема 8. Экономико-математические модели межотраслевого баланса производства и распределения продукции.	12	6	4	2	6	Реферат	РОУ УК-1.2
Тема 9. Основные понятия теории графов. Эйлеровы графы, Гамильтоновы графы, орграфы, плоские графы. Способы задания графов. Применение теории графов в экономических задачах. Задача коммивояжера.	12	6	4	2	6	Тестирование	РОЗ УК-1.1
Тема 10. Модели сетевого планирования. Задачи сетевого планирования. Применение MS Office Project.	12	6	4	2	6	Реферат	РОВ ПК-10.3
Тема 11. Элементы теории массового обслуживания.	12	6	4	2	6	Тестирование	РОЗ ПК-10.1
Экзамен	27						
Всего по курсу часов:	144	48	24	24	69		

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем (модулей)	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)					Оценочные средства	Результаты обучения
	Общее к-во часов	Контактная работа			СР		
		Всего часов	Л	ПЗ			
Тема 1. Математические модели и математическое моделирование в экономике.	15	4	2	2	11	Реферат	РОЗ УК-1.1
Тема 2. Экономико-математические модели, приводящие в задаче линейного программирования (ЗЛП). Линейные модели, их место, роль и особенности. Формы записи задач ЛП. Графоаналитический метод решения задач ЛП и его особенности.	11				11	Тестирование	РОЗ УК-1.1
Тема 3. Симплекс-метод решения задачи ЛП и его особенности. Двойственность в задачах ЛП. Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация соотношений двойственности и двойственных оценок.	15	4	2	2	11	Реферат	РОЗ УК-1.1
Тема 4. Целочисленные задачи линейного программирования (ЦЗЛП). Примеры целочисленных задач. Общая постановка. Метод Гомори решения ЦЗЛП. Метод ветвей и границ решения ЦЗЛП.	11				11	Тестирование	РОЗ УК-1.1
Тема 5. Нелинейное программирование. Моделирование сферы потребления и производства.	11				11	Тестирование	РОЗ УК-1.1
Тема 6. Транспортная задача линейного программирования (ТЗЛП). Постановка задачи. Условия оптимальности решения транспортной задачи. Методы ее решения.	13	2	2		11	Реферат	РОВ УК-1.3

Тема 7. Игра как модель конфликта. Матричные игры. Свойство устойчивости оптимальных стратегий в матричной игре с седловой точкой. Методы нахождения равновесных решений в играх с конечным числом стратегий участников	11				11	Тестирование	РОУ ПК-10.2
Тема 8. Экономико-математические модели межотраслевого баланса производства и распределения продукции.	3	2		2	11	Реферат	РОУ УК-1.2
Тема 9. Основные понятия теории графов. Эйлеровы графы, Гамильтоновы графы, орграфы, плоские графы. Способы задания графов. Применение теории графов в экономических задачах. Задача коммивояжера.	11				11	Тестирование	РОЗ УК-1.1
Тема 10. Модели сетевого планирования. Задачи сетевого планирования. Применение MS Office Project.	11				11	Реферат	РОВ ПК-10.3
Тема 11. Элементы теории массового обслуживания.	13	2		2	11	Тестирование	РОЗ ПК-10.1
Экзамен	9						
Всего по курсу часов:	144	14	6	8	121		

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Математические модели и математическое моделирование в экономике.

Основные понятия теории моделирования. Цель и этапы компьютерного моделирования. Виды моделирования. Классификация моделей и их состав. Свойства модели. Общие требования к моделям. Имитационные и аналитические модели как разновидности математических моделей. Вычислительный эксперимент. Экономико-математическая модель. Цель ЭММ. Этапы решения экономических задач методами ЭММ. Классификация экономико-математических моделей. Описательные модели для решения задач экономического анализа. Оптимизационные модели. Балансовые модели. Модели производства и потребления, спроса и предложения.

Тема 2. Экономико-математические модели, приводящие в задаче линейного программирования (ЗЛП). Линейные модели, их место, роль и особенности. Формы записи задач ЛП. Графоаналитический метод решения задач ЛП и его особенности.

Разновидности моделей, в том числе экономико-математических. Общая схема построения математических моделей задач линейного программирования. Модель межотраслевого баланса (модель В.В.Леонтьева). Задача оптимального выпуска продукции. Задача о рационе. Транспортная задача. Задача о выборе или о назначениях. Задача о раскрое материала. Постановка задачи ЛП. Методы решения задач ЛП. Графоаналитический метод решения задачи ЛП. Ограничения метода. Алгоритм графического решения задач ли-

нейного программирования. Решение задач линейного программирования с помощью MS Excel.

Тема 3. Симплекс-метод решения задачи ЛП и его особенности. Двойственность в задачах ЛП. Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация соотношений двойственности и двойственных оценок.

Этапы решения задачи ЛП симплекс-методом. Приведение задачи ЛП к каноническому виду. Нахождение опорного и оптимального решений задачи ЛП симплекс-методом. Графическая интерпретация симплекс-метода. Использование табличного процессора MS Excel (инструмент «Поиск решения») для поиска оптимальных решений. Анализ устойчивости решения.

Формулировка двойственной задачи линейного программирования, ее экономическая интерпретация. Теоремы двойственности и их экономическое значение. Нахождение оптимального плана двойственной задачи по последней симплекс-таблице прямой задачи. Нахождение оптимального плана двойственной задачи на основе теорем двойственности.

Тема 4. Целочисленные задачи линейного программирования (ЦЗЛП). Примеры целочисленных задач. Общая постановка. Метод Гомори решения ЦЗЛП. Метод ветвей и границ решения ЦЗЛП.

Общая постановка ЦЗЛП. Алгоритм решения ЦЗЛП методом Гомори. Конкретные примеры решения ЦЗЛП.

Алгоритм решения ЦЗЛП методом ветвей и границ. Конкретные примеры решения ЦЗЛП. Использование направленного графа для решения ЦЗЛП.

Тема 5. Нелинейное программирование. Моделирование сферы потребления и производства.

Моделирование сферы потребления. Функция полезности и ее свойства. Кривые безразличия. Бюджетное ограничение. Потребительские предпочтения. Моделирование линейной функции полезности, функций полезности Кобба-Дугласа и Леонтьева.

Модель потребительского выбора. Расчет оптимального набора потребителя, максимизирующего полезность с использованием метода множителей Лагранжа. Решение задачи потребительского выбора для особых случаев.

Использование MS Excel для моделирования.

Тема 6. Транспортная задача линейного программирования (ТЗЛП). Постановка задачи. Условия оптимальности решения транспортной задачи. Методы ее решения.

Задача оптимального прикрепления потребителей к поставщикам (транспортная). Классическая постановка. Транспортная таблица. Закрытая и открытая транспортная задача. Сведение открытой транспортной задачи к закрытой. Введение фиктивного потребителя (поставщика). Формирование математической модели. Первоначальный план перевозок. Методы формирования первоначального плана перевозок (северо-западного угла и минимальной стоимости). Вырожденные планы. Циклы и пополнение плана. Проверка оптимальности плана и перераспределение поставок с помощью метода потенциалов. Анализ решения.

Задача о назначениях (оптимальное распределение исполнителей по работам). Формирование математической модели с бинарными переменными. Анализ дополнительных ограничений. Анализ решения.

Использование табличного процессора MS Excel (инструмент «Поиск решения») для решения классической транспортной задачи и задачи о назначениях.

Тема 7. Игра как модель конфликта. Матричные игры. Свойство устойчивости оптимальных стратегий в матричной игре с седловой точкой. Методы нахождения равновесных решений в играх с конечным числом стратегий участников.

Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Минимакс и максимин. Чистые стратегии. Оптимальное решение. Седловая точка игры.

Тема 8. Экономико-математические модели межотраслевого баланса производства и распределения продукции.

Общая постановка задачи планирования выпуска продукции в замкнутой экономической системе, состоящей из отраслей (секторов). Особенности математической модели межотраслевого баланса Леонтьева «затраты - выпуск». Коэффициенты прямых материальных затрат. Основная задача использования межотраслевого баланса. Математическая модель межотраслевого баланса в матричной форме. Понятие продуктивности матрицы коэффициентов прямых затрат. Необходимое и достаточное и достаточное условия продуктивности. Коэффициенты полных затрат межотраслевого баланса. Коэффициенты косвенных затрат. Построение модели межотраслевого баланса в стоимостной форме.

Создание модели межотраслевого баланса в MS Excel.

Тема 9. Основные понятия теории графов. Эйлеровы графы, Гамильтоновы графы, орграфы, плоские графы. Способы задания графов. Применение теории графов в экономических задачах. Задача коммивояжера.

Экономико-математическая модель и алгоритм решения задачи коммивояжера.

Тема 10. Модели сетевого планирования. Задачи сетевого планирования. Применение MS Office Project.

Структурное планирование. Календарное планирование. Оперативное управление. Построение сетевого графика, диаграммы Ганта и графика загрузки ресурсов вручную на основе расчета позднего и раннего времени начала работ. Временной резерв работ. Критические работы и критический путь. Использование MS Office Project для автоматизации планирования. Представления MS Office Project. Способы разгрузки ресурсов.

Тема 11. Элементы теории массового обслуживания.

Моделирование систем массового обслуживания. Понятие системы массового обслуживания (СМО). Структура и классификация СМО. Входящий поток заявок, каналы обслуживания, выходящий поток заявок. Много-

канальная СМО с отказами, ее параметры и характеристики функционирования на примере модели супермаркета.

Использование системы Matlab и программного комплекса Simulink для моделирования систем массового обслуживания.

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 пись-

менно 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. Основные понятия теории моделирования. Цель и этапы компьютерного моделирования. Виды моделирования. Классификация моделей и их состав.
2. Свойства модели. Общие требования к моделям.
3. Имитационные и аналитические модели как разновидности математических моделей. Вычислительный эксперимент. Экономико-математическая модель. Цель ЭММ.
4. Этапы решения экономических задач методами ЭММ. Классификация экономико-математических моделей. Описательные модели для решения задач экономического анализа.
5. Оптимизационные модели. Балансовые модели. Модели производства и потребления, спроса и предложения.
6. Разновидности моделей, в том числе экономико-математических. Общая схема построения математических моделей задач линейного программирования.
7. Модель межотраслевого баланса (модель В.В.Леонтьева).
8. Задача оптимального выпуска продукции.
9. Задача о рационе. Транспортная задача.
10. Задача о выборе или о назначениях. Задача о раскрое материала. Постановка задачи ЛП. Методы решения задач ЛП. Графоаналитический метод решения задачи ЛП. Ограничения метода. Алгоритм графического решения задач линейного программирования. Решение задач линейного программирования с помощью MS Excel.
11. Этапы решения задачи ЛП симплекс-методом. Приведение задачи ЛП к каноническому виду. Нахождение опорного и оптимального решений задачи ЛП симплекс-методом.
12. Графическая интерпретация симплекс-метода. Использование табличного процессора MS Excel (инструмент «Поиск решения») для поиска оптимальных решений. Анализ устойчивости решения.

13. Формулировка двойственной задачи линейного программирования, ее экономическая интерпретация. Теоремы двойственности и их экономическое значение.

14. Нахождение оптимального плана двойственной задачи по последней симплекс-таблице прямой задачи. Нахождение оптимального плана двойственной задачи на основе теорем двойственности.

15. Общая постановка ЦЗЛП. Алгоритм решения ЦЗЛП методом Гомори. Конкретные примеры решения ЦЗЛП.

16. Алгоритм решения ЦЗЛП методом ветвей и границ. Конкретные примеры решения ЦЗЛП. Использование направленного графа для решения ЦЗЛП.

17. Моделирование сферы потребления. Функция полезности и ее свойства. Кривые безразличия. Бюджетное ограничение. Потребительские предпочтения. Моделирование линейной функции полезности, функций полезности Кобба-Дугласа и Леонтьева.

18. Модель потребительского выбора. Расчет оптимального набора потребителя, максимизирующего полезность с использованием метода множителей Лагранжа.

19. Решение задачи потребительского выбора для особых случаев.

20. Использование MS Excel для моделирования.

21. Задача оптимального прикрепления потребителей к поставщикам (транспортная). Классическая постановка. Транспортная таблица. Закрытая и открытая транспортная задача.

22. Сведение открытой транспортной задачи к закрытой. Введение фиктивного потребителя (поставщика). Формирование математической модели.

23. Первоначальный план перевозок. Методы формирования первоначального плана перевозок (северо-западного угла и минимальной стоимости).

24. Вырожденные планы.

25. Циклы и пополнение плана.

26. Проверка оптимальности плана и перераспределение поставок с помощью метода потенциалов. Анализ решения.

27. Задача о назначениях (оптимальное распределение исполнителей по работам). Формирование математической модели с бинарными переменными. Анализ дополнительных ограничений. Анализ решения.

28. Использование табличного процессора MS Excel (инструмент «Поиск решения») для решения классической транспортной задачи и задачи о назначениях.

29. Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Минимакс и максимин. Чистые стратегии. Оптимальное решение. Седловая точка игры.

30. Общая постановка задачи планирования выпуска продукции в замкнутой экономической системе, состоящей из отраслей (секторов). Особенности математической модели межотраслевого баланса Леонтьева «затраты - выпуск».

31. Коэффициенты прямых материальных затрат. Основная задача использования межотраслевого баланса. Математическая модель межотраслевого баланса в матричной форме.

32. Понятие продуктивности матрицы коэффициентов прямых затрат.

33. Необходимое и достаточное и достаточное условия продуктивности. Коэффициенты полных затрат межотраслевого баланса. Коэффициенты косвенных затрат.

34. Построение модели межотраслевого баланса в стоимостной форме.

35. Создание модели межотраслевого баланса в MS Excel.

36. Экономико-математическая модель и алгоритм решения задачи коммивояжера.

37. Структурное планирование. Календарное планирование. Оперативное управление.

38. Построение сетевого графика, диаграммы Ганта и графика загрузки ресурсов вручную на основе расчета позднего и раннего времени начала работ.

39. Временной резерв работ. Критические работы и критический путь. Использование MS Office Project для автоматизации планирования. Представления MS Office Project. Способы разгрузки ресурсов.

40. Моделирование систем массового обслуживания. Понятие системы массового обслуживания (СМО).

41. Структура и классификация СМО. Входящий поток заявок, каналы обслуживания, выходящий поток заявок.

42. Многоканальная СМО с отказами, ее параметры и характеристики функционирования на примере модели супермаркета.

43. Использование системы Matlab и программного комплекса Simulink для моделирования систем массового обслуживания.

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

а) основная литература:

1. Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / И. Н. Дубина. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 349 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс).

2. Машунин, Ю. К. Прогнозирование и планирование социально-экономических систем : учебник для вузов / Ю. К. Машунин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 330 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14698-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/496702>

3. 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 литература:

1. Кавин Ю.А., Притчина Л.С. Моделирование и математические методы в экономике: Учебно-методическое пособие для бакалавров. – Одинцово: АНОО ВО ОГУ, 2015. – 366 с.

2. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 328 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3874-6.

3. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Королев. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 280 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00883-8.

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 – Аудиоизданий.

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://ecsocman.hse.ru> – Федеральный образовательный портал «Экономика. Социология. Менеджмент» – это система тематических профессио-

нальных 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 менеджмента, 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 обучаемых 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 подключения 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

ми 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, объекту 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.