Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 23.07.2024 13:34:58
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет Инженерный факультет

Кафедра Математики, физики и системного анализа

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Л.И. Задорожная
«_____» _____ 20___г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|---|---|
| по дисциплине | **Б1.О.18 Основы математического моделирования социально-экономических процессов** |
| по направлению подготовки | 38.03.04 Государственное и муниципальное управление |
| по профилю подготовки (специализации) | Государственное и муниципальное управление в социальной сфере |
| квалификация (степень) выпускника | бакалавр |
| форма обучения | Очная, Заочная, Очно-заочная |
| год начала подготовки | 2024 |

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 38.03.04 Государственное и муниципальное управление

**Составитель рабочей программы**:

| | | |
|---|---|---|
| Доцент кафедры математики, физики и системного анализа, доц., канд. физ.-мат. наук | Подписано простой ЭП 21.07.2024 | Шевякова Ольга Петровна |
| (должность, ученое звание, степень) | (подпись) | (Ф.И.О.) |

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

Математики, физики и системного анализа

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

| | | |
|---|---|---|
| 21.07.2024 | Подписано простой ЭП 21.07.2024 | Дёмина Татьяна Ивановна |
| | (подпись) | (Ф.И.О.) |

**Согласовано:**

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

| | | |
|---|---|---|
| 21.07.2024 | Подписано простой ЭП 21.07.2024 | Болокова Мариэтта Аскарбиевна |
| | (подпись) | (Ф.И.О.) |

**Согласовано:**

НБ МГТУ

(название подразделения)

| | | |
|---|---|---|
| 23.07.2024 | Подписано простой ЭП 23.07.2024 | И. Б. Берберьян |
| | (подпись) | (Ф.И.О.) |

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» является изучение бакалаврами основ современных методов математического моделирования и исследования социально-экономических процессов, а также методов и способов использования математического моделирования в управлении производственными, муниципальными и государственными структурами.

В результате освоения дисциплины бакалавры должны иметь представление о возможностях использования социально-экономических математических моделей для решения управленческих задач; понимать теоретические основы моделирования.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» входит в обязательную часть Блока 1 дисциплин подготовки бакалавра по направлению «Государственное и муниципальное управление».

Уровень начальной подготовки обучающегося для успешного освоения дисциплины:

- иметь представление об основах *алгебры, геометрии и математического анализа*;

Содержательно она закладывает основы знаний для последующего освоения дисциплин «Проектный практикум», «Методы принятия управленческих решений» и др.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

| | |
|---|---|
| УК-1.3 | Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки |
| УК-1.5 | Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи |

## 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

| | | Формы контроля (количество) | Виды занятий | | | | | Итого часов | з.е. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Эк | Лек | Пр | КРАт | Контроль | СР | | |
| Курс 3 | Сем. 6 | 1 | 17 | 17 | 0.35 | 35.65 | 38 | **108** | 3 |

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

| | | Формы контроля (количество) | Виды занятий | | | | | Итого часов | з.е. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Эк | Лек | Пр | КРАт | Контроль | СР | | |
| Курс 4 | Сем. 7 | 1 | 4 | 4 | 0.35 | 8.65 | 91 | **108** | 3 |

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

| | | Формы контроля (количество) | Виды занятий | | | | Итого часов | з.е. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Эк | Лек | Пр | Контроль | СР | | |
| Курс 4 | Сем. 7 | 1 | 10 | 10 | 44.65 | 43.35 | **108** | 3 |

## 5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) | | | | | | | | Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лек | Лаб | ПР | СРП | КРАт | Контроль | СР | СЗ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 6 | Математическое моделирование как метод научного познания | 1 | 1 | | | | | | | | |
| 6 | Графический метод решения ЗЛП | 1,2 | 1 | | 2 | | | | 4 | | Контрольная работа |
| 6 | Симплексный метод | 3,4 | 2 | | 2 | | | | 4 | | Контрольная работа |
| 6 | Двойственные задачи | 5,6 | 2 | | 2 | | | | 4 | | Контрольная работа |
| 6 | Задачи целочисленного программирования | 7,8 | 2 | | 2 | | | | 4 | | Индивидуальное задание |
| 6 | Транспортная задача | 9,10 | 2 | | 2 | | | | 4 | | Индивидуальное задание |
| 6 | Элементы теории игр | 11,12 | 2 | | 2 | | | | 4 | | Тестирование |
| 6 | Задачи нелинейного программирования | 13,14 | 2 | | 2 | | | | 4 | | Блиц-опрос |
| 6 | Методы прогнозирования | 15,16 | 2 | | 2 | | | | 4 | | Тестирование |
| 6 | Управление запасами | 17 | 1 | | 1 | | | | 6 | | Блиц-опрос |
| 6 | Промежуточная аттестация | | | | | | 0.35 | 35.65 | | | Экзамен в устной форме |
| | **ИТОГО:** | | **17** | | **17** | | **0.35** | **35.65** | **38** | | |

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лек | Лаб | ПР | СРП | КРАт | Контроль | СР | СЗ |
| 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 7 | Математическое моделирование как метод научного познания | 1 | | | | | | | |
| 7 | Графический метод решения ЗЛП | 1 | | 2 | | | | 10 | |
| 7 | Симплексный метод | 2 | | 2 | | | | 10 | |
| 7 | Двойственные задачи | | | | | | | 10 | |
| 7 | Задачи целочисленного программирования | | | | | | | 10 | |
| 7 | Транспортная задача | | | | | | | 13 | |
| 7 | Элементы теории игр | | | | | | | 10 | |
| 7 | Задачи нелинейного программирования | | | | | | | 10 | |
| 7 | Методы прогнозирования | | | | | | | 10 | |
| 7 | Управление запасами. | | | | | | | 8 | |

| Сем | Раздел дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лек | Лаб | ПР | СРП | КРАт | Контроль | СР | СЗ |
| 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 7 | Промежуточная аттестация: экзамен в устной форме | | | | | 0.35 | 8.65 | | |
| | **ИТОГО:** | **4** | | **4** | | **0.35** | **8.65** | **91** | |

5.3.Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лек | Лаб | ПР | СРП | КРАт | Контроль | СР | СЗ |
| 1 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 7 | Математическое моделирование как метод научного познания | 1 | | | | | | | |
| 7 | Графический метод решения ЗЛП | 1 | | 2 | | | | 4 | |
| 7 | Симплексный метод | 1 | | 1 | | | | 3 | |
| 7 | Двойственные задачи | 1 | | 1 | | | | 4.35 | |
| 7 | Задачи целочисленного программирования | 1 | | 1 | | | | 2 | |
| 7 | Транспортная задача | 1 | | 1 | | | | 6 | |
| 7 | Элементы теории игр | 1 | | 1 | | | | 6 | |
| 7 | Задачи нелинейного программирования | 1 | | 1 | | | | 6 | |
| 7 | Методы прогнозирования | 1 | | 1 | | | | 6 | |
| 7 | Управление запасами | 1 | | 1 | | | | 6 | |
| 7 | Промежуточная аттестация | | | | | | 44.65 | | |
| | **ИТОГО:** | **10** | | **10** | | | **44.65** | **43.35** | |

**5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Основы математического моделирования социально-экономических процессов», образовательные технологии**

Лекционный курс

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 6 | Математическое моделирование как метод научного познания | 1 | 1 | 1 | Особое место математического моделирования в системе наук. Роль математического моделирования в естественнонаучных, инженерно-технических и гуманитарных исследованиях. Математические модели для изучения окружаю-щей действительности. Математическое моделирование как мощное средство решения прикладных задач и универсальный язык науки, а также эле-мент общей культуры. | УК-1.3; УК-1.5; | Знать: основные понятия и методы анализа, систематизации и обобщения научной информации Уметь: применять научные термины, формулировать цели научного исследования, анализировать и обобщать научную информацию Владеть: культурой мышления, математическими методами анализа, систематизации и обобщения данных, навыками формирования целей, задач и поиска путей их достижения | Лекция-беседа |
| 6 | Графический метод решения ЗЛП | 1 | 1 | 1 | Понятие линейного программирования. Примеры задач линейного программирования. Геометрическая интерпретация и графическое решение задач линейного программирования с двумя переменными. Свойства решений за-дач линейного программирования. | УК-1.3; УК-1.5; | Знать: основные математические модели. Уметь: адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления; строить базовые математические модели исследуемых систем, проводить их аналитическое исследование и оптимизацию. Владеть: навыками решения типовых задач. | Проблемное обучение |
| 6 | Симплексный метод | 2 | 2 | 1 | Общая идея симплексного метода. Построение начального опорного плана при решении | УК-1.3; УК-1.5; | Знать: основные математические модели. Уметь: адаптировать основные математические | Проблемное обучение |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | задачи линейного программирования симплексным методом. Признак оптимальности опорного плана. Симплексные таблицы. Переход к нехудшему опорному плану при решении задачи линейного программирования симплексным методом. Метод искусственного базиса (М - метод). | | модели к конкретным задачам управления; строить базовые математические модели исследуемых систем, проводить их аналитическое исследование и оптимизацию. Владеть: навыками решения типовых задач. | |
| 6 | Двойственные задачи | 2 | | 1 | Понятие двойственности для симметричных за-дач линейного программирования. Несимметричные двойственные задачи. Геометрическая интерпретация двойственных задач. Теоремы двойственности и их экономическое содержание. | УК-1.3; УК-1.5; | Знать: основные математические модели. Уметь: адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления; строить базовые математические модели исследуемых систем, проводить их аналитическое исследование и оптимизацию. Владеть: навыками решения типовых задач. | Проблемное обучение |
| 6 | Задачи целочисленного программирования | 2 | | 1 | Постановка задачи целочисленного программирования. Графическое решение задачи целочисленного программирования. Решение задачи цело-численного программирования методом Гомори. | УК-1.3; УК-1.5; | Знать: основные математические модели. Уметь: адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления; строить базовые математические модели исследуемых систем, проводить их аналитическое исследование и оптимизацию. Владеть: навыками решения типовых задач. | Проблемное обучение |
| 6 | Транспортная задача | 2 | | 1 | Постановка транспортной задачи по критерию стоимости в матричной форме. Построение | УК-1.3; УК-1.5; | Знать: основные математические модели. Уметь: адаптировать основные математические | Типовые задания |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | исходного опорного плана транспортной задачи методами «северо-западного» угла, минимального элемента, аппроксимации Фогеля. Понятие цикла. Метод потенциалов. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов. Решение транспортной задачи распределительным методом. | | модели к конкретным задачам управления; строить базовые математические модели исследуемых систем, проводить их аналитическое исследование и оптимизацию. Владеть: навыками решения типовых задач. | |
| 6 | Элементы теории игр | 2 | | 1 | Основные понятия и классификация. Формальное представление игр. Антагонистические игры, игры с ненулевой суммой и кооперативные игры. Рисковые ситуации. Портфельный анализ. Позиционные игры. | УК-1.3; УК-1.5; | Знать: основные математические модели. Уметь: адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления; строить базовые математические модели исследуемых систем, проводить их аналитическое исследование и оптимизацию. Владеть: навыками решения типовых задач. | Проблемное обучение |
| 6 | Задачи нелинейного программирования | 2 | | 1 | Постановка задачи нелинейного программирования. Графоаналитическое решение задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Градиентные методы. | УК-1.3; УК-1.5; | Знать: основные математические модели. Уметь: адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления; строить базовые математические модели исследуемых систем, проводить их аналитическое исследование и оптимизацию. Владеть: навыками решения типовых задач. | Проблемное обучение |
| 6 | Методы прогнозирования | 2 | | 1 | Регрессионный и корреляционный анализ. Методы скользящего среднего и | УК-1.3; УК-1.5; | Знать: основные математические модели. Уметь: адаптировать основные математические | Проблемное обучение |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | экспоненциального сглаживания. | | модели к конкретным задачам управления; строить базовые математические модели исследуемых систем, проводить их аналитическое исследование и оптимизацию. Владеть: навыками решения типовых задач. | |
| 6 | Управление запасами | 1 | | 1 | Основные модели управления запасами. Модель управления запасами, учитывающая скидки. | УК-1.3; УК-1.5; | Знать: основные математические модели. Уметь: адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления; строить базовые математические модели исследуемых систем, проводить их аналитическое исследование и оптимизацию. Владеть: навыками решения типовых задач. | Проблемное обучение |
| | ИТОГО: | **17** | **4** | **10** | | | | |

## 5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

| Сем | № раздела дисциплины | Наименование практических занятий | Объем в часах | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ОФО | ЗФО | ОЗФО |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 6 | Графический метод решения ЗЛП | Формы записи задач линейного программирования. Способы преобразования моделей задач линейного программирования.Геометрическая интерпретация и графическое решение задач линейного программирования. | 2 | 2 | 2 |
| 6 | Симплексный метод | Решение ЗЛП симплексным методом | 2 | 2 | 1 |
| 6 | Двойственные задачи | Двойственность в линейном программировании | 2 | | 1 |
| 6 | Задачи целочисленного программирования | Решение задач целочисленного программирования | 2 | | 1 |
| 6 | Транспортная задача | Решение транспортной задачи методом потенциалов и распределительным методом.Решение транспортной задачи с открытой моделью. Транспортная задача с ограничениями на пропускную способность. | 2 | | 1 |
| 6 | Элементы теории игр | Решение матричных антагонистических игр, игры с ненулевой суммой, кооперативные игры | 2 | | 1 |
| 6 | Задачи нелинейного программирования | Методы решения задач нелинейного программирования. | 2 | | 1 |
| 6 | Методы прогнозирования | Регрессионный и корреляционный анализ | 2 | | 1 |
| 6 | Управление запасами | Решение типовых задач | 1 | | 1 |
| | **ИТОГО:** | | **17** | **4** | **10** |

## Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

## 5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

## 5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

## 5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

| Сем | Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения | Сроки выполнения | Объем в часах | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ОФО | ЗФО | ОЗФО |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6 | Графический метод решения ЗЛП | Составление плана-конспекта. Решение типовых задач | 1-2 недели | 4 | 10 | 4 |
| 6 | Симплексный метод | Составление плана-конспекта. Решение типовых задач | 3-4 недели | 4 | 10 | 3 |
| 6 | Двойственные задачи | Составление плана-конспекта. Решение типовых задач | 5-6 недели | 4 | 10 | 4,35 |
| 6 | Задачи целочисленного программирования | Составление плана-конспекта. Решение типовых задач | 7-8 недели | 4 | 10 | 2 |
| 6 | Транспортная задача | Составление плана-конспекта. Решение типовых задач | 9-10 недели | 4 | 13 | 6 |
| 6 | Элементы теории игр | Составление плана-конспекта. Решение типовых задач | 11-12 недели | 4 | 10 | 6 |
| 6 | Задачи нелинейного программирования | Составление плана-конспекта. Решение типовых задач | 13-14 недели | 4 | 10 | 6 |
| 6 | Методы прогнозирования | Составление плана-конспекта. Решение типовых задач | 15-16 недели | 4 | 10 | 6 |
| 6 | Управление запасами | Составление плана-конспекта. Решение типовых задач | 17 неделя | 6 | 8 | 6 |
| | **ИТОГО:** | | | **38** | **91** | **43.35** |

## 5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

| Модуль | Дата, место проведения | Название мероприятия | Форма проведения мероприятия | Ответственный | Достижения обучающихся |
|---|---|---|---|---|---|
| Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность | 02.2027 ФГБОУ ВО «МГТУ», первое занятие в семестре | Лекция-беседа «Математическое моделирование как метод научного познания» | Групповая | Шевякова О.П. | УК-1.3; УК-1.5; |

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

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

| Название | Ссылка |
|---|---|
| 519.86(07) Ш 38 Шевякова, О.П. (Майкопский государственный технологический университет). Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебно-методическое пособие для студентов направления 081100.62 | http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000029440&DOK=035CE0&BASE=000001 |
| 519.86(07) Б 38 Беданоков, М.К. (Майкопский государственный технологический университет). Основы математического моделирования : учебно-методическое пособие для аспирантов / М.К. Беданоков, С.А. Лебедев, О.П. Шевякова. - Майкоп : Кучеренко В.О., 2018. - 134 с. - Библиогр.: с. 133 (10 назв.). - ISBN 978-5-907004-20-7 | http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100048758&DOK=07A8E7&BASE=000001 |

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

| Название | Ссылка |
|---|---|
| Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : Учебник и практикум для вузов / Дубина И. Н. - Москва : Юрайт, 2022. - 349 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/488340. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-00501-1 | https://urait.ru/bcode/488340 |
| Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели : Учебник для вузов / Попов А. М., Сотников В. Н. / под общ. ред. Попова А.М. - 3-е изд., испр. и доп.,испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 345 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/488750. - режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-14867-1 | https://urait.ru/bcode/488750 |
| Федосеев, В. В. Экономико-математические модели и прогнозирование рынка труда : учебник / В.В. Федосеев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. — 148 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-9558-0603-7. — DOI 10.12737/textbook_5d413cc86c8c69.75689159. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1237099 | https://znanium.ru/catalog/document?id=398608 |
| Хуснутдинов, Р. Ш. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 224 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005313-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1039180 | https://znanium.ru/catalog/document?id=355917 |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

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

## 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану) | | | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---|---|---|---|
| **ОФО** | **ЗФО** | **ОЗФО** | |
| **УК-1.3** Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | | | |
| 2 | 2 | 2 | Научно-исследовательская практика (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| 8 | 9 | 9 | Преддипломная практика |
| 6 | 6 | 6 | Организационно-управленческая практика |
| 12 | 12 | 12 | Математика |
| 1 | 1 | 1 | Концепции современного естествознания |
| 2 | 2 | 2 | Теоретические основы товароведения |
| 1 | 2 | 2 | Теория государственного и муниципального управления |
| 2 | 2 | 2 | Теория менеджмента |
| 4 | 5 | 4 | Статистика |
| 6 | 7 | 7 | Основы математического моделирования социально-экономических процессов |
| 6 | 7 | 7 | Политология |
| 3 | 5 | 5 | Социология управления |
| 5 | 5 | 5 | Управление городом |
| 5 | 9 | 6 | Управление государственной и муниципальной собственностью |
| **УК-1.5** Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи | | | |
| 2 | 2 | 2 | Научно-исследовательская практика (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) |
| 8 | 9 | 9 | Преддипломная практика |
| 6 | 6 | 6 | Организационно-управленческая практика |
| 1 | 1 | 1 | Философия |
| 12 | 12 | 12 | Математика |
| 1 | 1 | 1 | Концепции современного естествознания |
| 2 | 2 | 2 | Теоретические основы товароведения |
| 1 | 2 | 2 | Теория государственного и муниципального управления |
| 2 | 2 | 2 | Теория менеджмента |
| 4 | 5 | 4 | Статистика |
| 6 | 7 | 7 | Основы математического моделирования социально-экономических процессов |
| 3 | 5 | 5 | Социология управления |

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|---|---|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для | | | | | |

| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|---|---|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| решения поставленных задач | | | | | |
| УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | | | | | |
| **Знать:** - логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Контрольная работа, опрос, экзамен |
| **Уметь:** - аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации. | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения | |
| **Владеть:** - навыками определения практических последствий изложенного решения задачи. | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков | |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | | | | | |
| УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи | | | | | |
| **Знать:** - логические формы и процедуры, способствующие рефлексии по поводу собственной и мыслительной деятельности. | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Контрольная работа, опрос, экзамен |
| **Уметь:** - аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации. | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения | |
| **Владеть:** - навыками определения практических последствий изложенного решения задачи. | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков | |

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

**Задания для контрольной работы (по темам дисциплины)**

**Тема «Транспортная задача»**

**Задание 1.** Составить начальный опорный план методом наименьшей стоимости и найти оптимальный план перевозок, при котором транспортные издержки были бы минимальными, методом потенциалов или распределительным методом. Стоимость перевозки единицы груза, его запасы и потребности в нем указаны в таблице.

| *Поставщики* | *Потребители* | | | | *Запасы* |
|---|---|---|---|---|---|
| | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $B_4$ | |
| $A_1$ | 9 | 10 | 11 | 12 | 20 |
| $A_2$ | 8 | 4 | 3 | 5 | 60 |
| $A_3$ | 7 | 6 | 1 | 2 | 20 |
| *Потребности* | 40 | 20 | 10 | 30 | 100 |

**Задание 2.** Решить ТЗ открытого типа.

В трех хранилищах $A_1$, $A_2$, $A_3$ имеется соответственно 70, 90 и 50 т топлива. Требуется спланировать перевозку топлива четырем потребителям $B_1$, $B_2$, $B_3$, $B_4$, спрос которых равен соответственно 50, 70, 40 и 40 т так, чтобы затраты на транспортировку были минимальны. Стоимость перевозки 1 т указана в таблице.

| Хранилища | Потребители | | | | Запас топлива, т |
|---|---|---|---|---|---|
| | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $B_4$ | |
| | Стоимость перевозки 1т топлива, ден. ед. | | | | |
| $A_1$ | 5 | 2 | 3 | 6 | 70 |
| $A_2$ | 4 | 3 | 5 | 7 | 90 |
| $A_3$ | 2 | 4 | 1 | 5 | 50 |
| Потребность в топливе, т | 50 | 70 | 40 | 40 | 210>200 |

**Задание 3.** Решить ТЗ, исходные данные которой приведены в таблице, при дополнительных условиях: из пункта $A_1$ в пункт $B_2$ необходимо перевезти ровно 100 ед. груза, из $A_3$ в пункт $B_1$ не более 200 ед. груза.

| | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $a_i$ |
|---|---|---|---|---|
| $A_1$ | 1 | 5 | 6 | 200 |
| $A_2$ | 2 | 6 | 7 | 300 |
| $A_3$ | 3 | 7 | 8 | 500 |
| $b_j$ | 500 | 400 | 100 | 1000 |

**Тема «Задачи линейного программирования»**

**Задание 1.** Составить математическую модель задачи и решить графически.

На изготовление двух видов продукции $P_1$ и $P_2$ требуется три вида сырья $S_1$, $S_2$ и $S_3$. Запасы каждого вида сырья ограничены и составляют соответственно 10, 10 и 4 усл. ед.

При заданной технологии известно количество сырья, необходимое для изготовления единицы каждого из видов продукции, а также прибыль, получаемая при реализации единицы продукции.

| Сырье | Продукция | | Запасы сырья |
|---|---|---|---|
| | $P_1$ | $P_2$ | |
| $S_1$ | 1 | 2 | 10 |
| $S_2$ | 2 | 1 | 10 |
| $S_3$ | 1 | 0 | 4 |
| Прибыль | 4 | 1 | |

Составить такой план выпуска продукции видов $P_1$ и $P_2$, при котором прибыль от реализации всей продукции была бы максимальной.

**Задание 2.** Решить графически ЗЛП.

$$\max(\min) Z = 2x_1 + x_2 - 3;$$

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \geq -2, \\ x_1 - 3x_2 \geq -18, \\ x_1 + 2x_2 \geq 22, \\ x_1 \leq 12, \\ x_2 \geq 6. \end{cases}$$

**Задание 3.** Решить графически ЗЛП.

$$\max\ (\min)\ Z = 8x_1 + x_2 - 3x_3;$$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + x_5 = 4, \\ 2x_1 + x_3 - 3x_4 + 5x_5 = 3, \\ 3x_1 - x_3 + 6x_4 + x_5 = 6; \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,5}.$$

**Задание 4.** 1) Решить ЗЛП симплексным методом:

$$\max Z = 2x_1 - x_2 + x_3;$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 \leq 2, \\ x_2 - 2x_3 \leq 4, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 \leq 3; \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,3}.$$

2) Для данной задачи записать двойственную задачу.

3) Используя решение исходной задачи и соответствие между переменными прямой и двойственной задач, найти оптимальное решение двойственной задачи.

**Задание 5.** Решить ЗЛП методом искусственного базиса:

$$\max Z = 8x_1 + x_2 - 3x_3;$$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + x_5 = 4, \\ 2x_1 + x_3 - 3x_4 + 5x_5 = 3, \\ 3x_1 - x_3 + 6x_4 + x_5 = 6; \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,5}.$$

**Тема «Задачи нелинейного и динамического программирования»**

**Задание 1.** Решить задачу многокритериальной оптимизации методом последовательных уступок:

$$\max Z_1 = -x_1 + 2x_2;$$
$$\max Z_2 = 2x_1 + x_2;$$
$$\max Z_3 = x_1 - 3x_2;$$
$$\begin{cases} x_1 + x_2 \le 6, \\ 1 \le x_1 \le 3, \\ 1 \le x_2 \le 4. \end{cases}$$

Допустимые уступки по первым двум критериям: $\delta_1 = 3; \delta_2 = 5/3$.

**Задание 2.** Решить графически задачу нелинейного программирования:

$$\max\,(\min) Z = x_1^2 + x_2^2;$$
$$\begin{cases} x_1 x_2 \le 4, \\ x_1 + x_2 \ge 5, \\ x_1 \le 7, \\ x_2 \le 6, \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0. \end{cases}$$

**Задание 3.** Методом множителей Лагранжа решить задачу:

$$\max Z = x_1 x_2 + x_2 x_3;$$
$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 2, \\ x_2 + x_3 = 5. \end{cases}$$

**Задание 4.** Методом рекуррентных соотношений решить задачу динамического программирования:

$$\max Z = 3x_1^2 - 4x_2 + 3x_3^3;$$
$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 \le 8, \\ x_j \ge 0, \\ x_j - \text{целые}, j = 1,2,3. \end{cases}$$

**Тема «Целочисленное программирование»**

На приобретение оборудования для нового производственного участка выделено 30 млн. руб. Оборудование должно быть размещено на площади в 850 кв. м. Предприятие может заказать машины типа А стоимостью 5 млн. руб., занимающие площадь (с учетом проходов) 85 кв. м и выпускающие 9 ед. продукции за смену, и машины типа Б стоимостью 3 млн. руб., занимающие площадь 111 кв. м и обеспечивающие выпуск 7 ед продукции за смену. При этом следует учесть, что машин типа А можно заказать не более 4 штук. Требуется:

1) составить математическую модель задачи, пользуясь которой можно найти план приобретения машин, учитывающий возможности предприятия и обеспечивающий наивысшую производительность участка;
2) используя графический метод, найти оптимальный план приобретения оборудования;
3) используя метод Гомори, найти оптимальный план приобретения оборудования.

## Тест для контроля остаточных знаний

**Задание 1.** Как называется форма ЗЛП, в которой все ограничения кроме ограничений, связанных с неотрицательностью переменных, записаны в виде уравнений?

1) Классическая 2) Каноническая 3) Гауссовская 4) Стандартная

**Задание 2.** Входят ли планы $x=(1,1)$ и $x=(4,7)$ в множество допустимых планов ЗЛП с системой ограничений:

$$\begin{cases} -2x_1+x_2\le 2, \\ x_1-3x_2\ge -9, \\ 4x_1+3x_2\le 24, \\ x_1\ge 0, \\ x_2\ge 0. \end{cases}$$

1) Только $x=(1,1)$
2) Только $x=(4,7)$
3) И тот и другой
4) Ни тот ни другой

**Задание 3.** Каков градиент целевой функции для ЗЛП:

$$\max Z = 3x_1 - x_2;$$

$$\begin{cases} -2x_1+x_2\le 2, \\ x_1-3x_2\ge -9, \\ 4x_1+3x_2\le 24, \\ x_1\ge 0, \\ x_2\ge 0. \end{cases}$$

1) $(-9,24)$ 2) $(1,-3)$ 3) $(-2,1)$ 4) $(3,-1)$

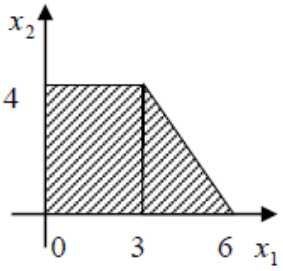
**Задание 4.** Каков оптимальный план, если при решении ЗЛП на max линия уровня при движении в направлении градиента выходит из множества допустимых планов в точке пересечения прямых $3x_1+x_2=6$ и $-2x_1+x_2=1$?

1) $(3,1)$ 2) $(1,3)$ 3) $(1,2)$ 4) $(2,0)$

**Задание 5.** Максимальное значение функции $Z=x_1+x_2$ при ограничениях $x_1+x_2\le 2$, $x_1\ge 0$, $x_2\ge 0$ равно …

1) 2 2) 4 3) 1 4) 0

**Задание 6.** Область допустимых решений ЗЛП имеет вид




Тогда максимальное значение функции $Z=2x_1+6x_2$ равно…

1) 30 2) 24 3) 32 4) 26

**Задание 7.** Какие должны быть значения $\Delta_j$ в симплекс таблице для того, чтобы рассматриваемый план ЗЛП был оптимальным при решении задачи на max?

1) Все неотрицательные
2) Все неположительные
3) Все отрицательные
4) Все положительные

**Задание 8.** Сколько дополнительных переменных вводится при решении симплекс-методом ЗЛП с системой ограничений

$$\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 3, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 \geq 4, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 \leq 12, \end{cases}$$
$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0.$$

1) 4 2) 3 3) 2 4) 1

**Задание 9.** В процессе решения симплекс-методом ЗЛП на min получено: $\Delta_1 = -\frac{14}{3}$, $\Delta_2 = 0$, $\Delta_3 = \frac{31}{12}$, $\Delta_4 = 0$, $\Delta_5 = 0$. Какую переменную нужно ввести в базис?

1) Никакую 2) $x_1$ 3) $x_2$ 4) $x_3$

**Задание 10.** Транспортная задача будет закрытой, если…

| | 50 | 60+*b* | 200 |
|---|---|---|---|
| 100+*a* | 7 | 2 | 4 |
| 200 | 3 | 5 | 6 |

1) *a*=30; *b*=10 2) *a*=30; *b*=20 3) *a*=30; *b*=40 4) *a*=30; *b*=5

**Задание 11.** Максимин – это…

1) цена игры
2) матрица игры
3) нижняя цена игры
4) верхняя цена игры

**Задание 12.** Игра имеет седловую точку, если…

$\alpha > \beta$ 2) $\alpha = \beta$ 3) $\alpha \neq \beta$ 4) $\alpha < \beta$

**Вопросы к экзамену**

1. Социально-экономические системы, методы их исследования и моделирования.

2. Этапы экономико-математического моделирования.

3. Классификация экономико-математических методов и моделей.

4. Понятие линейного программирования. Примеры задач линейного программирования.

5. Формы записи задач линейного программирования.

6. Способы преобразования моделей задач линейного программирования.

7. Геометрическая интерпретация и графическое решение задач линейного программирования с двумя переменными.

8. Анализ модели на чувствительность.

9. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования с переменными.

10. Свойства решений задач линейного программирования.

11. Общая идея симплексного метода.

12. Построение начального опорного плана при решении задачи линейного программирования симплексным методом.

13. Признак оптимальности опорного плана. Симплексные таблицы.

14. Переход к не худшему опорному плану при решении задачи линейного программирования симплексным методом.

15. Альтернативный оптимум: признак бесконечности множества оптимальных планов.

16. Понятие о вырожденности. Зацикливание.

17. Метод искусственного базиса (М - метод).

18. Понятие двойственности для симметричных задач линейного программирования.

19. Несимметричные двойственные задачи.

20. Геометрическая интерпретация двойственных задач.

21. Теоремы двойственности и их экономическое содержание.

22. Анализ решения задачи линейного программирования.

23. Постановка задачи целочисленного программирования.

24. Графическое решение задачи целочисленного программирования.

25. Решение задачи целочисленного программирования методом Гомори.

26. Метод ветвей и границ.

27. Постановка транспортной задачи по критерию стоимости в матричной форме.

28. Построение исходного опорного плана транспортной задачи методами «северо-западного» угла, минимального элемента, аппроксимации Фогеля.

29. Понятие цикла.

30. Метод потенциалов. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов.

31. Решение транспортной задачи распределительным методом.

32. Решение транспортной задачи с открытой моделью.

33. Транспортная задача с ограничениями на пропускную способность.

34. Транспортная задача по критерию времени.

35. Основные понятия теории игр, классификация игр.

36. Формальное представление игр.

37. Антагонистические игры.

38. Игры с ненулевой суммой и кооперативные игры.

39. Позиционные игры.

40. Рисковые ситуации.

41. Портфельный анализ.

42. Постановка задачи нелинейного программирования.

40. Графоаналитическое решение задачи нелинейного программирования.

41. Метод множителей Лагранжа.

42. Градиентные методы.

43. Регрессионный и корреляционный анализ.

44. Методы скользящего среднего и экспоненциального сглаживания.

45. Основные модели управления запасами.

46. Модель управления запасами, учитывающая скидки.

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Требования к контрольной работе.**

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;

- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;

- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;

- обучающийся проанализировал материал;

- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;

- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;

- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;

- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке магистрантов.

**Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

**Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

− связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

− объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

− справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

− систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

− закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

− открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

− установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

− установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

**Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50%;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

**Критерии оценки знаний на экзамене**

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и

подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем студентам которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» **-** студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

# 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

## 8.1. Основная литература

| Название | Ссылка |
|---|---|
| Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : Учебник и практикум для вузов / Дубина И. Н. - Москва : Юрайт, 2022. - 349 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/488340. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-00501-1 | https://urait.ru/bcode/488340 |
| Федосеев, В. В. Экономико-математические модели и прогнозирование рынка труда : учебник / В.В. Федосеев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. — 148 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-9558-0603-7. — DOI 10.12737/textbook_5d413cc86c8c69.75689159. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1237099 | https://znanium.ru/catalog/document?id=398608 |

## 8.2. Дополнительная литература

| Название | Ссылка |
|---|---|
| Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели : Учебник для вузов / Попов А. М., Сотников В. Н. / под общ. ред. Попова А.М. - 3-е изд., испр. и доп.,испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 345 с. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: https://urait.ru/bcode/488750. - режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-14867-1 | https://urait.ru/bcode/488750 |
| Хуснутдинов, Р. Ш. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 224 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005313-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1039180 | https://znanium.ru/catalog/document?id=355917 |
| 519.86(07) Ш 38 Шевякова, О.П. (Майкопский государственный технологический университет). Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебно-методическое пособие для студентов направления 081100.62 "Государственное и муниципальное управление" / О.П. Шевякова ; [ФГБОУ ВПО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. высш. математики и систем. анализа]. - Майкоп : Магарин О.Г., 2013. - 132 с. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000029440. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 130-131 (14 назв.) | http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000029440&DOK=035CE0&BASE=000001 |
| 519.86(07) Б 38 Беданоков, М.К. (Майкопский государственный технологический университет). Основы математического моделирования : учебно-методическое пособие для аспирантов / М.К. Беданоков, С.А. Лебедев, О.П. Шевякова. - Майкоп : Кучеренко В.О., 2018. - 134 с. - Библиогр.: с. 133 (10 назв.). - ISBN 978-5-907004-20-7 | http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100048758&DOK=07A8E7&BASE=000001 |

## 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.

http://znanium.com/catalog/ IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/ eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/

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

Совершенствование методов управления и планирования хозяйственной деятельности в значительной мере связано с применением в экономической науке и практике математических методов исследования.

*Цель курса* «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» *в системе подготовки бакалаврара* – изучение основ современных методов математического моделирования и исследования социально-экономических процессов, а также методов и способов использования математического моделирования в управлении производственными, муниципальными и государственными структурами.

*Задачи* изучения *курса* «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» состоят в развитии логического и алгоритмического мышления, в выработке умения моделировать реальные экономические процессы, адаптировать основные математические модели к конкретным задачам управления.

*Целью лекций* является изложение теоретического материала и иллюстрация его примерами и задачами; истории появления наиболее важных понятий и результатов. Основным теоретическим результатам должны сопутствовать пояснения об их приложениях к конкретным задачам управления.

*Целью практических занятий* является закрепление теоретического материала лекций и выработка умения решать примеры и задачи для последующего применения математических методов и моделей в экономических, технических и социальных приложениях.

*Задачи изучения дисциплины* состоят в реализации требований, установленных в ФГОС ВО подготовке бакалавров по направлению «Государственное и муниципальное управление».

### Методические указания по подготовке к практическим занятиям

| № | Раздел | Рассматриваемые вопросы |
|---|---|---|
| 1. | Графический метод решения ЗЛП | Формы записи задач линейного программирования. Способы преобразования моделей задач линейного программирования. |
| 2. | Графический метод решения ЗЛП | Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования, графический метод решения задач линейного программирования с двумя переменными. |
| | | |

| | | |
|---|---|---|
| 3. | Графический метод решения ЗЛП | Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования, графический метод решения задач линейного программирования с *n* переменными. |
| 4. | Симплексный метод | Решение ЗЛП симплексным методом |
| 5. | Симплексный метод | Решение ЗЛП симплексным методом |
| 6. | Двойственные задачи | Двойственность в линейном программировании. |
| 7. | Двойственные задачи | Двойственность в линейном программировании. |
| 8. | Задачи целочисленного программирования | Графическое решение задачи целочисленного программирования.<br><br>Решение задачи целочисленного программирования методом Гомори. |
| 9. | Транспортная задача | Решение транспортной задачи методом потенциалов и распределительным методом. |
| 10. | Транспортная задача | Решение транспортной задачи с открытой моделью. Транспортная задача с ограничениями на пропускную способность. |
| 11. | Элементы теории игр | Решение матричных антагонистических игр, игры с ненулевой суммой, кооперативные игры. |
| 12. | Элементы теории игр | Решение матричных антагонистических игр, игры с ненулевой суммой, кооперативные игры. |
| 13. | Элементы теории игр | Решение матричных антагонистических игр, игры с ненулевой суммой, кооперативные игры. |
| 14. | Задачи нелинейного программирования. | Методы решения задач нелинейного программирования. |
| 15. | Задачи нелинейного | Методы решения задач нелинейного |

| | | |
|---|---|---|
| | программирования. | программирования. |
| 16. | Методы прогнозирования | Регрессионный и корреляционный анализ. |
| 17. | Управление запасами. | Решение типовых задач |

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

### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

| Название |
|---|
| 7-Zip Свободная лицензия |
| Adobe Reader DC Свободная лицензия |
| Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 |
| Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 |
| Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 |
| Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 |

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

| Название |
|---|
| Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/ |
| IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . – URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html |

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

| Название |
|---|
| Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/ |
| eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp |
| CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/ |

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

| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|---|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (5-5-16), 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Жуковского/ ул.Пролетарская, дом № 30/дом № 234 (385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Жуковского, дом №30/ ул.Пролетарская, дом №234, стр. 1), Учебный корпус № 5 | Учебная мебель на 54 посадочных места, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран) | 7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияАнтивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 |
| Помещения для самостоятельной работы (1-Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»), 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса | Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс) | 7-Zip Свободная лицензияAdobe Reader DC Свободная лицензияАнтивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (5-5-19) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Жуковского; ул.Пролетарская, дом № 30; дом № 234 (385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Жуковского, дом №30; ул.Пролетарская, дом №234, стр. 1), Учебный корпус № 5 | Учебная мебель на 30 посадочных мест, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран) | Учебная мебель на 30 посадочных мест, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран) |