

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Фундаментальная математика»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор
- Т.Р.Змызгова

«07» сентября 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

образовательной программы высшего образования –
программы специалитета 01.05.01 – Фундаментальная математика и
механика

Направленность: Математическое и программное обеспечение
информационных систем

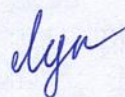
Форма обучения: очная

Курган 2021

Рабочая программа дисциплины «Методы принятия оптимальных решений» составлена в соответствии с учебными планами по программе специалитета «Фундаментальная математика и механика» (Математическое и программное обеспечение информационных систем), утвержденными:
- для очной формы обучения « 30 » августа 2021 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Фундаментальная математика» « 06 » сентября 2021 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
к.ф.-м.н., доцент кафедры ФМ



С.Г. Лупашко

Согласовано:

Заведующий кафедрой «ФМ»
к.ф.-м.н., доцент



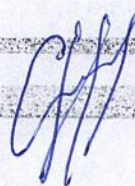
М.В.Гаврильчик

Специалист по учебно-методической работе
Учебно-методического отдела



Г.В.Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности



С.Н. Синецын

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 5 зачетных единицы трудоемкости (180 академических часа)

Очная форма обучения

| Вид учебной работы | На всю дисциплину | Семестр |
|---|-------------------|----------------|
| | | 8 |
| Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов | 64 | 64 |
| в том числе: | | |
| Лекции | 32 | 32 |
| Лабораторные работы | 32 | 32 |
| Практические занятия | - | - |
| Самостоятельная работа, всего часов | 116 | 116 |
| в том числе: | | |
| Подготовка к экзамену | 27 | 27 |
| Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины) | 89 | 89 |
| Вид промежуточной аттестации | Экзамен | Экзамен |
| Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов | 180 | 180 |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ

В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методы принятия оптимальных решений» относится к обязательной части Блока 1. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: «Алгебра», «Математический анализ», «Теория вероятностей», «Случайные процессы», «Математическая статистика», «Информатика», «Экономика».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для прохождения производственной практики, а также выполнения выпускной квалификационной работы.

В курсе формируется ряд значимых компетенций, которые способствуют повышению эффективности дальнейшей учебной и научной деятельности студента и оказывают важное влияние на качество подготовки студента к профессиональной деятельности в условиях современной информационной среды.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Методы принятия оптимальных решений» является изучение технологии и инструментария решения задач, основных методов принятия, реализации, мониторинга, оценки условий и последствий принимаемых решений, их эффективность, а также изучение основы информационно – аналитической поддержки процессов разработки, принятия и реализации оптимальных решений.

Задачами курса «Методы принятия оптимальных решений» являются: ознакомление с составом и возможностями использования методов принятия решений, позволяющих строить экономические, финансовые и организационно – управленческие модели; изучение основ и принципов моделирования социально-экономических процессов; осуществлять оценку условий и последствий принимаемых решений, их эффективность; совершенствование навыков работы по использованию методов оптимизации при решении задач профессиональной деятельности с применением компьютерных технологий и соответствующего программного обеспечения. развитие навыков работы с учебной и научной литературой, с ресурсами сети Интернет.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Способность создавать, анализировать и реализовывать новые математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении (ОПК-2);
- Способность разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения (ОПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать общие понятия и этапы математического моделирования социально-экономических систем и процессов (для ОПК-2);
- Знать современные методы социально-экономического анализа для обоснования принятия оптимальных решений в области управления и бизнеса (для ОПК-2);
- Знать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при нахождении оптимального решения (для ОПК-5);
- Уметь формулировать экономико-математические модели реальных экономических процессов и задач (для ОПК-2);
- Уметь решать задачи на основе сформулированных моделей как аналитическими методами, так и с использованием ЭВМ (для ОПК-2 и ОПК-5);
- Уметь давать экономическую интерпретацию, как параметров модели, так и полученных результатов (для ОПК-2);

- Владеть методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогнозирования экономических явлений и процессов (для ОПК-2);

- Владеть методами решения оптимизационных задач, а также задач математико-статистического анализа экономических процессов (для ОПК-2);

- Владеть навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач, с использованием современных пакетов прикладных программ и мировых информационных ресурсов (для ОПК-5).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

| Рубеж | Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Количество часов контактной работы с преподавателем | | |
|---------|---------------------|--|---|------------------|---------------------|
| | | | Лекции | Практич. занятия | Лабораторные работы |
| Рубеж 1 | 1 | Общая характеристика процесса разработки, принятия решений | 2 | - | 2 |
| | 2 | Детерминированные модели принятия оптимальных решений | 12 | - | 14 |
| | | Рубежный контроль № 1 | 2 | - | - |
| Рубеж 2 | 3 | Стохастические модели | 6 | - | 6 |
| | 4 | Методы нахождения оптимального решения в условиях неопределенности и риска | 8 | Количество часов | 10 |
| | | Рубежный контроль № 2 | 2 | - | - |
| | | | 32 | - | 32 |

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Общая характеристика процесса разработки и принятия решений

Цели и задачи изучения дисциплины. Классификация методов принятия оптимальных решений. Методология и организация разработки решений. Условия и факторы качества решений. Диагностика и идентификация проблем. Анализ альтернатив. Критерии и ограничения выбора альтернатив. Целевая ориентация решений.

Тема 2. Детерминированные модели принятия оптимальных решений

Сущность моделирования. Факторы решения (детерминанты) как целевые компоненты управления. Оптимизационные методы. Общая модель линейного программирования. Симплексный метод: основные элементы, математическая формулировка задач, алгоритм решения, анализ полученных результатов. Задача целочисленного программирования. Распределительная модель: транспортная задача, задача о назначениях. Постановка задачи, открытые и закрытые модели, осложнение задачи, вырожденность плана. Динамические модели.

Тема 3. Стохастические модели

Модели стохастического программирования. Сети Маркова. Модели теории случайных процессов. Модели теории массового обслуживания.

Тема 4. Методы нахождения оптимального решения в условиях неопределенности и риска

Понятие среды принятия управленческих решений. Методы выбора альтернатив в условиях неопределенности и риска. Вероятностно-статистические методы выбора альтернатив в условиях риска. Модели теории игр. Экспертные методы. Методы многокритериальной оценки.

4.3. Лабораторные работы

| Номер раздела, темы | Наименование раздела, темы | Наименование лабораторной работы | Норматив времени, час. |
|---------------------|---|---|------------------------|
| | | | Очная форма обучения |
| 1 | Общая характеристика процесса разработки и принятия решений | Классификация методов принятия оптимальных решений. Условия и факторы качества решений. Диагностика и идентификация проблем. Критерии и ограничения выбора альтернатив. Целевая ориентация решений. | 2 |
| 2 | Детерминированные модели принятия оптимальных решений | Общая модель линейного программирования. Симплексный метод: основные элементы, математическая формулировка задач, алгоритм решения, анализ полученных результатов. Задача целочисленного программирования. Распределительная модель: транспортная задача, задача о назначениях. Постановка задачи, открытые и закрытые модели, осложнение задачи, вырожденность плана. Динамические модели. | 14 |
| 3 | Стохастические модели | Сети Маркова. Модели теории случайных процессов. Модели теории массового обслуживания. | 6 |

| | | | |
|---|--|--|----|
| 4 | Методы нахождения оптимального решения в условиях неопределенности и риска | Методы выбора альтернатив в условиях неопределенности и риска. Вероятностно-статистические методы выбора альтернатив в условиях риска. Модели теории игр. Экспертные методы. Методы многокритериальной оценки. | 10 |
| | | | 30 |

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующих лабораторных работ.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале занятия.

Преподавателем запланировано применение на некоторых лабораторных работах технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения заданий и защиты отчетов, а также обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных работах в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

| Наименование вида самостоятельной работы | Рекомендуемая трудоемкость, акад. час. |
|--|--|
| | Очная форма обучения |
| Самостоятельное изучение тем дисциплины: | 69 |
| Общая характеристика процесса разработки и принятия решений | 9 |
| Детерминированные модели принятия оптимальных решений | 20 |
| Стохастические модели | 20 |
| Методы нахождения оптимального решения в условиях неопределенности и риска | 20 |
| Подготовка к лабораторным работам (по 1 часу на каждое занятие) | 16 |
| Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж) | 4 |
| Подготовка к экзамену | 27 |
| Всего: | 116 |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Отчеты студентов по лабораторным работам.
3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
4. Перечень вопросов к экзамену.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

Очная форма обучения

| № | Наименование | Содержание | | | | | |
|---|---|---|----------------------|---|----------------------|----------------------|---------|
| | | Распределение баллов | | | | | |
| 1 | Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии) | Вид учебной работы: | Посещение лекций | Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам | Рубежный контроль №1 | Рубежный контроль №2 | Экзамен |
| | | Балльная оценка: | До 14 | До 32 | До 12 | До 12 | До 30 |
| | | Примечания: | 14 лекций по 1 баллу | До 2-х баллов за 2-х часовое занятие | На 8-й лекции | На 16-й лекции | |
| 2 | Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета | 60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично | | | | | |
| 3 | Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов | <p>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно». <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p> | | | | | |
| 4 | Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра | <p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенного занятия самостоятельно) – до 8 баллов. <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p> | | | | | |

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в письменной форме.

Экзамен проводится в традиционной форме.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Варианты заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 6 заданий (до 2 баллов за каждый правильный ответ).

На выполнение заданий рубежного контроля студенту отводится время не менее 60 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты ответов каждого студента и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзаменационный билет состоит из 3 заданий. Количество баллов по результатам экзамена соответствует 10 баллам за каждый правильный развернутый ответ.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Рубежный контроль № 1.

1. Классификация количественных методов принятия оптимальных решений.
2. Элементы экономико-математической модели.
3. Постановка задачи линейного программирования.
4. «Теневая цена» для двойственной задачи ЛП.
5. Постоянные издержки в задаче ЛП.
6. Критерий оптимальности базисного распределения поставок в ТЗ.

Рубежный контроль № 2.

1. Понятие марковского случайного процесса.
2. Предельные вероятности состояний.
3. Задача Эрланга.
4. Чистые и смешанные стратегии в ТИ.
5. Теорема Неймана.
6. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Сущность методов принятия и анализа оптимальных решений.
2. Условия и факторы качества решений.

3. Основные методы анализа проблем – графические. Построение: «дерево проблем», «дерево целей и задач», «дерево решений», и структурная диаграмма Ишикавы «рыбий скелет».
4. Экономико-математическая модель. Целевая ориентация решения.
5. Постановка задачи линейного программирования.
6. Анализ оптимального решения. Отчет об устойчивости.
7. Интервал устойчивости. Нормированная стоимость. Теневая цена.
8. Целочисленное программирование. Логические (бинарные) переменные.
9. Методы принятия инвестиционно-финансовых решений в условиях определенности.
10. Экономико-математическая модель задачи о назначениях. Альтернативные решения.
11. Критерий оптимальности решения задачи о назначениях.
12. Основные понятия теории игр. Понятие среды принятия управленческих решений в условиях неопределенности и риска.
13. Решение игр в смешанных стратегиях. Теорема Неймана. Цена игры.
14. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.
15. Антагонистические игры. Критерий принятия оптимального решения.
16. Игры с природой. Критерии принятия оптимального решения (критерии Лапласа, Гурвица, Сэвиджа).
17. Экспертные методы нахождения оптимального решения в условиях неопределенности и риска.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

15. Антагонистические игры. Критерий принятия оптимального решения.
16. Игры с природой. Критерии принятия оптимального решения.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Балдин, К. В. Методы оптимальных решений: учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев; под общ. ред. К. В. Балдина. - 5-е изд., стер. - Москва: ФЛИНТА, 2020. - 323 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».
2. Мастяева, И. Н. Методы оптимальных решений: Учебник / Мастяева И.Н., Горемыкина Г.И., Семенихина О.Н. - Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 384 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com».

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Жукова Г.С. Математические методы принятия управленческих решений: учебное пособие / Г.С. Жукова. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 212 с. — Доступ из ЭБС «znanium.com».
2. Кузнецова, Н. В. Методы принятия управленческих решений: учебное пособие / Н. В. Кузнецова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 222 с. — Доступ из ЭБС «znanium.com».
3. Джафаров, К. А. Методы оптимальных решений. Задачи управления запасами, очередью и конфликтами: учебное пособие / К. А. Джафаров, Л. В. Роева. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. - 112 с. - Доступ из ЭБС «znanium.com».

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Лупашко С.Г. Методы принятия оптимальных решений. Методические указания к выполнению лабораторных работ и самостоятельных заданий для студентов направлений 01.03.01 – «Математика» очной формы обучения: Курган: КГУ, 2021.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для выполнения практических занятий требуются ЭВМ с подключением к сети Internet.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО и ДОТ), занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п.4.1. Распределение баллов соответствует п.6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Методы принятия оптимальных решений»

образовательной программы высшего образования –
программы специалитета 01.05.01 – Фундаментальная математика и
механика

Направленность:

**Математическое и программное обеспечение
информационных систем**

Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (180 академических часа)

Семестр: 8 (очная форма обучения).

Форма промежуточной аттестации: Экзамен.

Содержание дисциплины

Общая характеристика процесса разработки, принятия решений. Моделирование процессов принятия оптимальных решений. Линейное программирование. Анализ оптимального решения. Задача целочисленного программирования. Распределительная модель: транспортная задача, задача о назначениях. Динамические модели. Модели стохастического программирования. Сети Маркова. Методы нахождения оптимального решения в условиях неопределенности и риска. Модели теории игр.

программирование. Анализ оптимального решения. Задача целочисленного программирования. Распределительная модель: транспортная задача, задача о