Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 14.10.2024 12:57:48
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра информатики, прикладной математики и методики их преподавания

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
_____Н.Н. Кислова

МОДУЛЬ "ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА"
Исследование операций
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информатики, прикладной математики и методики их преподавания**

Учебный план ФМФИ-б23ИДо(5г)
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Информатика» и «Дополнительное образование (в области информатики и ИКТ)»

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 42
самостоятельная работа 66

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**7(4.1)**		Итого	
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	16	16	16	16
Практические	26	26	26	26
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

Казеев Алексей Евгеньевич

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

Исследование операций

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Информатика» и «Дополнительное образование (в области информатики и ИКТ)»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 28.10.2022 г. протокол № 4.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатики, прикладной математики и методики их преподавания

Протокол от 25.10.2022 г. №3
Зав. кафедрой Т.В. Добудько

Начальник УОП

 Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: сформировать у обучающихся умение решать оптимизационные задачи в различных областях человеческой деятельности

Задачи изучения дисциплины: формирование знаний, умений и навыков в области постановки и решения задач линейного, нелинейного, динамического программирования, теории игр

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.09

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

Математика, Теория вероятностей и математическая статистика

Программное обеспечение электронно-вычислительной машины

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Олимпиадные задачи по информатике

Методика обучения информатике и информационно-коммуникационным технологиям

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

Знает: основные типы задач по исследованию операций; этапы решения типовых задач по исследованию операций.
Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи.

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знает: основные понятия исследования операций (линейного, нелинейного, динамического программирования, теории игр и систем массового обслуживания).
Умеет: осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять метод решения поставленной задачи.

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Знает: способы и приемы решения типовых задач исследования операций.
Умеет: решать задачи исследования операций с использованием информационных технологий.

УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности

Умеет: комментировать процесс решения задачи по исследованию операций.

УК-1.5.Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи

Умеет: оценивать эффективность различных методов при решении задач исследования операций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Исследование операций			
1.1	Основные понятия исследования операций /Лек/	7	2	0
1.2	Основные понятия исследования операций /Пр/	7	6	0
1.3	Основные понятия исследования операций /Ср/	7	2	0
1.4	Основы линейного программирования /Лек/	7	6	0
1.5	Основы линейного программирования /Пр/	7	6	4
1.6	Основы линейного программирования /Ср/	7	16	0
1.7	Нелинейное программирование /Лек/	7	4	0
1.8	Нелинейное программирование /Пр/	7	4	2
1.9	Нелинейное программирование /Ср/	7	16	0
1.10	Элементы теории игр /Лек/	7	2	0
1.11	Элементы теории игр /Пр/	7	4	2
1.12	Элементы теории игр /Ср/	7	16	0
1.13	Элементы теории массового обслуживания /Лек/	7	2	0
1.14	Элементы теории массового обслуживания /Пр/	7	6	0
1.15	Элементы теории массового обслуживания /Ср/	7	16	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

7 семестр, 8 лекций, 13 практических занятий

Раздел 1. Исследование операций

Лекция №1 (2 часа)

Основные понятия исследования операций

Вопросы и задания
1. История возникновения дисциплины

2. Основные понятия исследования операций.
3. Классификация задач исследования операций.

Практическое занятие №1-3 (6 часов)
Основные понятия исследования операций

Вопросы и задания
1. Графический метод решения задач линейного программирования.
2. Симплекс-метод.
3. Двойственные задачи линейного программирования.

Лекция №2-4 (6 часов)
Основы линейного программирования

Вопросы и задания
1. Постановка задачи линейного программирования.
2. Формы записи задач линейного программирования.
3. Задачи, приводящие к задачам линейного программирования.
4. Методы решения задач линейного программирования.

Практическое занятие №4-6 (6 часов)
Основы линейного программирования

Вопросы и задания
1. Метод ветвей и границ.
2. Задача коммивояжера.
3. Метод северо-западного угла.
4. Метод потенциалов.

Лекция №5-6 (4 часа)
Нелинейное программирование

Вопросы и задания
1. Двойственные задачи линейного программирования и их свойства.
2. Теоремы двойственности.
3. Экономическая интерпретация двойственных задач.
4. Общая постановка задачи нелинейного программирования.
5. Классические методы определения экстремумов.
6. Метод множителей Лагранжа.
7. Метод наискорейшего спуска.

Практическое занятие №7-8 (4 часа)
Нелинейное программирование

Вопросы и задания
1. Метод наискорейшего спуска.
2. Многошаговые задачи принятия решений.
3. Общая постановка задачи динамического программирования.
4. Принцип оптимальности и функция Беллмана.
5.Принцип оптимальности Беллмана

Лекция №7 (2 часа)
Элементы теории игр

Вопросы и задания
1. Основные понятия теории игр.
2. Классификация и описание игр.
3. Платежная матрица.
4. Верхняя и нижняя цена игры.

Практическое занятие №9-10 (4 часа)
Элементы теории игр

Вопросы и задания
1. Платежная матрица.
2. Верхняя и нижняя цена игры.
3. Решение игр в смешанных стратегиях.
4. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.

Лекция №8 (2 часа)
Элементы теории массового обслуживания

Вопросы и задания
1. Основные понятия и определения.
2. Одноканальные и многоканальные системы массового обслуживания.
3. Пуассоновский поток событий.
4. Обслуживание с отказами, ожиданиями, приоритетами.

Практическое занятие №11-13 (6 часов)
Элементы теории массового обслуживания

Вопросы и задания
1. Системы массового обслуживания с отказами.
2. Системы массового обслуживания с ожиданием.
3. Оптимизация обслуживания.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1.	Основные понятия исследования операций	Индивидуальное домашнее задание №1	Письменный отчет с решениями задач
2.	Основы линейного программирования	Индивидуальное домашнее задание №2	Письменный отчет с решениями задач
3.	Нелинейное программирование	Индивидуальное домашнее задание №3	Письменный отчет с решениями задач
4.	Элементы теории игр	Индивидуальное домашнее задание №4	Письменный отчет с решениями задач
5.	Элементы теории массового обслуживания	Индивидуальное домашнее задание №5	Письменный отчет с решениями задач

Содержание самостоятельной работы на выбор

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1.	Основы линейного программирования	Подготовка презентации	Презентация

5.3.Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины.
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л1.1	Ловянников, Д.Г.	Исследование операций: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467012	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017
Л1.2	авт.-сост. Глазкова, И.Ю., Ловянников, Д.Г.	Исследование операций: лабораторный практикум URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483073	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Донкова, И.А.	Исследование операций: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572101	Тюмень: Тюменский государственный университет, 2011

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Teams, OneDrive, Yammer, Stream, SharePoint Online).
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Принтер-1шт., Телефон-1шт., Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.
7.2	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук с возможностью

	подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.

Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах.

Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Исследование операций»

Курс 4 Семестр 7

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование раздела «Исследование операций»			
Текущий контроль по разделу:			
1	Аудиторная работа	8	13
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	12	24
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	0	3
Контрольное мероприятие по разделу		-	-
Промежуточный контроль		20	40
Промежуточная аттестация		36	60
	Итого:	**56**	**100**

Виды контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Исследование операций»			
1	Аудиторная работа	Практические занятия (х13) Решение задач Пример задания 1. Предприятие располагает ресурсами сырья и рабочей силы, необходимыми для производства двух видов продукции. Затраты ресурсов на изготовление одной тонны каждого продукта, прибыль, получаемая предприятием от реализации тонны продукта, а также запасы ресурсов указаны в следующей таблице:	Темы: Основы линейного программирования Нелинейное программирование Элементы теории игр Элементы теории массового обслуживания Результаты обучения: Знает: основные типы задач по исследованию операций; этапы решения типовых задач по исследованию операций; основные понятия исследования операций (линейного, нелинейного, динамического программирования, теории игр и систем массового обслуживания); способы и приемы решения типовых задач исследования операций. Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять метод решения поставленной задачи; решать задачи исследования операций с использованием информационных технологий; комментировать процесс решения задачи по исследованию операций; оценивать эффективность различных методов при решении задач исследования операций.

	Расход ресурса		Запас ресурса
	на продукт 1	на продукт 2	
Сырье, т	3	5	120
Трудозатраты, ч	14	12	400
Прибыль на единицу продукта, тыс. руб./т	30	35	

Вопросы:
1. Сколько продукта 1 следует производить для того, чтобы обеспечить максимальную прибыль?
2. Сколько продукта 2 следует производить для того, чтобы обеспечить максимальную прибыль?
3. Какова максимальная прибыль?
4. На сколько возрастет максимальная прибыль, если запасы сырья увеличатся на 1 т?
5. На сколько возрастет максимальная прибыль, если допустимый объем трудозатрат увеличится с 400 до 500 ч?

Критерии оценивания:
• не решал задачи или решил неправильно – 0 баллов;

		• задачи решены без ошибок или с несущественными ошибками – 1 балл; Итого – 13x1=13 баллов	
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) (x4) Пример задания. Найти решение игры путем сведения ее к задаче линейного программирования. Предприятие может выпускать 3 вида продукции A_1, A_2 и A_3, получая при этом прибыль, зависящую от спроса, который может быть в одном из трех состояний B_1, B_2 и B_3. Дана матрица $\begin{pmatrix} 4 & 5 & 3 \\ 6 & 7 & 4 \\ 5 & 2 & 5 \end{pmatrix}$ ее элементы a_{ij} характеризуют прибыль, которую получит предприятие при выпуске *i* продукции с *j* спросом. Определить оптимальные пропорции выпускаемой продукции, гарантирующие среднюю величину прибыли при любом состоянии спроса, считая его неопределенным. Критерии оценивания: • решены все задачи ИДЗ – 3,5 балла; • решения задач с иллюстрациями оформлены развернуто, в соответствии с требованиями преподавателя – 1,5 балл; • отчет представлен преподавателю (загружен на проверку в систему управления обучением) в установленные сроки – 1 балл. Итого – 4x6=24 балла	Темы: Основы линейного программирования Нелинейное программирование Элементы теории игр Элементы теории массового обслуживания Результаты обучения: Знает: основные типы задач по исследованию операций; этапы решения типовых задач по исследованию операций; основные понятия исследования операций (линейного, нелинейного, динамического программирования, теории игр и систем массового обслуживания); способы и приемы решения типовых задач исследования операций. Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять метод решения поставленной задачи; решать задачи исследования операций с использованием информационных технологий; комментировать процесс решения задачи по исследованию операций; оценивать эффективность различных методов при решении задач исследования операций.
3	Самостоятельная работа (на выбор)	Подготовлена презентация по отдельным темам модуля. • Презентация раскрывает ключевые аспекты выбранной темы. • Презентация оформлена согласно требованиям к деловым презентациям. • Презентация снабжена необходимыми иллюстрациями. Каждый критерий оценивается в 1 балл. Итого – 3 балла	Темы: Основы линейного программирования Результаты обучения: Знает: основные типы задач по исследованию операций; этапы решения типовых задач по исследованию операций; основные понятия исследования операций (линейного, нелинейного, динамического программирования, теории игр и систем массового обслуживания); способы и приемы решения типовых задач исследования операций.
Контрольное мероприятие по разделу			
Промежуточный контроль (количество баллов)		Минимальное количество баллов – 20, максимальное – 40	
Промежуточная аттестация		Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	