Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 03.09.2024 12:46:49
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 "ВУЗОВСКИЙ КОМПОНЕНТ"
Исследование операций
рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план ФМФИ-624ИДо(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:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**5(3.1)**		Итого	
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	16	16	16	16
Практические	26	26	26	26
В том числе инт.	10	10	10	10
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 26.04.2024 г. протокол №10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатики, прикладной математики и методики их преподавания

Протокол от 25.06.2024 №11
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 и систем массового обслуживания

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

Избранные главы высшей математики, Избранные вопросы элементарной математики

Программное обеспечение

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

Решение олимпиадных задач по информатике

Теория игр

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 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/	5	2	0
1.2	Основные понятия исследования операций /Пр/	5	2	0
1.3	Основные понятия исследования операций /Ср/	5	6	0
1.4	Основы линейного программирования /Лек/	5	6	2
1.5	Основы линейного программирования /Пр/	5	12	4
1.6	Основы линейного программирования /Ср/	5	20	0
1.7	Нелинейное программирование /Лек/	5	4	2
1.8	Нелинейное программирование /Пр/	5	6	0
1.9	Нелинейное программирование /Ср/	5	20	0
1.10	Элементы теории массового обслуживания /Лек/	5	4	0
1.11	Элементы теории массового обслуживания /Пр/	5	6	2
1.12	Элементы теории массового обслуживания /Ср/	5	20	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

5 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 (2 часа)

Основные понятия исследования операций.

Вопросы и задания

1. Графический метод решения задач 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. Двойственные задачи линейного программирования и их свойства.
4. Задачи, приводящие к задачам линейного программирования.
5. Методы решения задач линейного программирования.
6. Задачи целочисленного программирования.

Практическое занятие №2-7 (12 часов)

Основы линейного программирования.

Вопросы и задания

1. Симплекс-метод.
2. Двойственные задачи линейного программирования.
3. Метод ветвей и границ.
4. Задача коммивояжера.
5. Решение транспортной задачи методом потенциалов.

Лекция №5-6 (4 часа)

Нелинейное программирование

Вопросы и задания

1. Общая постановка задачи нелинейного программирования.
2. Классические методы определения экстремумов.
3. Метод множителей Лагранжа.
4. Метод наискорейшего спуска.
5. Общая постановка задачи динамического программирования.
6. Принцип оптимальности и функция Беллмана.

Практическое занятие №8-10 (6 часа)

Нелинейное программирование.

Вопросы и задания

1. Метод наискорейшего спуска.
2. Решение задачи динамического программирования.

Лекции №7-8 (4 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 массового обслуживания	Индивидуальное домашнее задание №4	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	Шапкин, А. С.	Математические методы и модели исследования операций: учебник URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573373	Москва: Дашков и К°, 2019
Л2.2	Новиков, А. И.	Исследование операций в экономике: учебник URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=622062	Москва: Дашков и К°, 2022

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 3 Семестр 5

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: Основные понятия исследования операций Основы линейного программирования Нелинейное программирование 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, 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 – 13х1=13 баллов	
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) (х4) Пример задания. Решить графически задачу линейного программирования $Z = x_1 + 3x_2 \to max,$ $\begin{cases} x_1 + x_2 \le 6, \\ 2x_1 - x_2 \ge 0, \\ 2x_1 + x_2 \ge 4, \end{cases}$ $x_1 \ge 0, x_2 \ge 0$.. 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 в установленные сроки – 1 балл. Итого – 4х6=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, 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, 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	