Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»
Таганрогский институт имени А. П. Чехова (филиал) «РГЭУ (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
_____ А.Ю. Голобородько
«___» _____ 2016г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ОД.7 ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Направление подготовки

09.03.03 «Прикладная информатика»

Профиль

09.03.03.01 «Прикладная информатика в менеджменте»

Уровень образования

бакалавриат

Таганрог
2016 г.

ФАКУЛЬТЕТ	1	физики, математики, информатики
КАФЕДРА	2	Информатики
	(код)	(наименование)

ОБЩИЙ ОБЪЕМ* работы обучающихся в час.	уч. план **216**	Очная форма	Заочная форма 4г 6 м		
Всего аудиторных занятий, час., в том числе:			**22**		
- лекций,			8		
по семестрам			4 (6)	2 (7)	2 (8)
- лабораторные занятия,			14		
по семестрам			4 (6)	2 (7)	**8 (8)**
- практические занятия,					
по семестрам					
В интерактивной форме, час			4		
Всего самостоятельной работы, час., в том числе:			**181**		
- контрольные работы по семестрам					
- курсовые работы по семестрам					
- курсовые проекты по семестрам					
- другое			136 (6)	28 (7)	17 (8)
Изучено и переаттестовано, час.					
Зачеты, по семестрам, час				4 (7)	
Экзамены, по семестрам, час			**9 (8)**		
Всего ЗЕТ по учебному плану		6			

* Объем часов по всем видам работ переносится из учебного плана.

ОСНОВАНИЕ

ФГОС ВО по направлению подготовки направление 09.03.03 «Прикладная информатика» (квалификация «бакалавр») утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. №207

Учебный план направления 09.03.03 «Прикладная информатика» профиль 09.03.03.01 «Прикладная информатика в менеджменте» одобрен Ученым советом вуза 31.05.2016 г. протокол № 11.

АВТОР (Ы) канд. техн. наук, доцент		Буланов С.Г.	02.06.2016
(ученая степень, звание, должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)

ОБСУЖДАЛАСЬ И СОГЛАСОВАНА

Кафедрой информатики		Ромм Я.Е.	02.06.2016
	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)
Факультет физики, математики, информатики		Донских С.А.	09.06.2016
(наименование)	(подпись)	(Ф.И.О.)	(дата)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. **Цели** освоения дисциплины:формирование систематических знаний в области сбора, формализации и обработки информации.

1.2. **Задачи:**

1. Обеспечить студентов базовыми знаниями в области линейного и нелинейного программирования, теории игр, теории систем массового обслуживания, однокритериальной и многокритериальной оптимизации;
2. Приобрести навыков по выбору и использованию адекватного математического аппарата для системного анализа проблем;
3. Научиться решать практические задачи, связанные с формализацией и алгоритмизацией процессов получения, переработки информации и принятия на ее основе оптимальных решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. **Цикл (раздел) ОП:**Б1.В.ОДВариативная часть, обязательные дисциплины

2.2. **Связь с другими дисциплинами учебного плана**

Перечень предшествующих дисциплин	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б1.Б.5 Математика Б1.Б.8Информатика и программирование Б1.В.ОД.8Математическое и имитационное моделирование	Б2.П.2Преддипломная практика Б3Государственная итоговая аттестация

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Студент должен знать:
методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования; основные понятие и классы задач принятия решения (ОК-7)
основные методы, способы и средства получения и переработки информации в сложных системах в условиях риска, неопределенности, конфликта, многокритериальности (ПК-23)
основные положения и методы линейного, нелинейного и динамического программирования, теории игр, массового обслуживания, теории принятия решений (СК-5)
Студент должен уметь:
применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования для задач различного класса (ОК-7)
реализовывать основные методы обработки информации для анализа сложных систем организационного типа (ПК-23)
применять методы линейного, нелинейного и динамического программирования, теории игр, массового обслуживания, теории принятия решений для решения задач(СК-5)
Студент должен владеть:
навыками математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования сложных систем(ОК-7)
навыками работы на компьютере, навыками использования информационных систем для решения системных задач в условиях риска, неопределенности, конфликта, многокритериальности (ПК-23)
навыками решения задач линейного, нелинейного и динамического программирования, теории игр, массового обслуживания, теории принятия решений(СК-5)

У студента должны быть сформированы элементы следующих компетенций:
ОК-7:способностью к самоорганизации и самообразованию;
ПК-23:способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач;
СК-5:способен оценивать эффективность использования различных систем учета и распределения затрат; имеет навыки калькулирования и анализа себестоимости продукции и способен принимать обоснованные управленческие решения на основе данных управленческого учета.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Аудиторные занятия − заочная форма обучения

Неделя	Кол.час	в том числе в интерактивной форме, час.	Вид занятия, модуль, тема и краткое содержание	Формируемые компетенции
40-41, 20, 40	***8***		**Лекции**	ОК-7, ПК-23, СК-5
40	*2*		**Модуль 1 «Введение в исследование операций. Основные понятия и определения»**	ОК-7, ПК-23, СК-5
40	*2*		Тема 1.1 «Предмет и задачи исследования операций. Основные понятия и определения. Типичные оптимизационные классы задач в науке и технике, решаемые средствами исследования операций»	ОК-7, ПК-23, СК-5
41	*2*		**Модуль 2 «Линейное программирование»**	ОК-7, ПК-23, СК-5
41	*2*		Тема 2.1 «Симплекс-метод, алгоритм симплекс-метода. Условия оптимальности и допустимости. Выявление особых случаев на симплекс-таблицах и анализ чувствительности оптимального решения»	ОК-7, ПК-23, СК-5
20	*2*		**Модуль 3«Введение в нелинейное программирование»**	ОК-7, ПК-23, СК-5
20	*2*		Тема 3.1 «Введение в нелинейное программирование. Постановка задачи. Классификация задач нелинейного программирования и методов их решения. Особенности задач нелинейного программирования. Типовые задачи нелинейного программирования. Классические (прямые) методы поиска решений»	ОК-7, ПК-23, СК-5
40	*2*		**Модуль 4 «Введение в теорию игр»**	ОК-7, ПК-23, СК-5
40	*2*		Тема 4.1 «Постановка задачи в условиях конфликта (игры). Описание игры, свойства платежной матрицы. Нормальная форма игры. Решение игр с нулевой суммой, игры с седловой	ОК-7, ПК-23, СК-5

			точкой. Игры с чистыми и смешанными стратегиями»	
40-41, 20, 40-41	***14***	***4***	**Лабораторные занятия**	ОК-7, ПК-23, СК-5
40	*2*		Решение многокритериальных задач. Оптимизация по Парето (по вариантам)	ПК-23, СК-5
41	*2*		Решение задач линейного программирования графическим методом (по вариантам). Анализ на чувствительность	ОК-7 СК-5
20	*2*		Решение задач линейного программирования симплекс-методом (по вариантам). Нахождение начальных искусственных решений М-методом и двухэтапным методом	ОК-7, ПК-23, СК-5
40	*2*	*2*	Исследование алгоритмов для нахождения начальных опорных планов транспортной задачи. Решение транспортной задачи методом потенциалов (по вариантам)	ОК-7, ПК-23, СК-5
40	*2*	*2*	Решение задач нелинейного программирования методом неопределенных множителей Лагранжа (по вариантам). Изучение методов штрафных функций	ОК-7, ПК-23, СК-5
41	*2*		Решение многошаговых задач методом динамического программирования	ОК-7, ПК-23
41	*2*		Поиск оптимальных решений в задачах в условиях риска и неопределенности по критериям выигрыша, риска. Вальда, Сэвиджа, Гурвица, Бернулли (по вариантам)	ОК-7, ПК-23, СК-5

4.2. Самостоятельная работа студента – заочная форма обучения

Неделя	Кол.час	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку, тематика рефератной работы, контрольных работ, рекомендации по использованию литературы, ЭВМ и др.	Формируемые компетенции
1-18, 25-30 35-39	170	Темы, разделы, вынесенные на самостоятельную подготовку	ОК-7, ПК-23, СК-5
1-6	20	Тема «Введение в исследование операций. Основные понятия и определения»	ОК-7, СК-5
7-12	25	Тема «Линейное программирование»	ОК-7, ПК-23
13-18	25	Тема «Введение в нелинейное программирование»	ПК-23, СК-5
25-27	25	Тема «Динамическое программирование»	ПК-23, СК-5
28-30	25	Тема «Введение в теорию игр»	ПК-23, СК-5
35-37	25	Тема «Теория массового обслуживания»	ОК-7, СК-5
38-39	25	Тема «Методы оптимизации»	ОК-7, ПК-23
1-18,	11	**Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов**	ОК-7,

25-30		**студента**(темы рефератов) 1. Принятие решений в условиях риска. Игры с природой. Функция полезности. 2. Принятие решений в условиях неопределенности. Возможные критерии оптимальности. 3. Принятие решений в условиях конфликтных ситуаций или противодействия. Определение и свойства игры. 4. Оптимальная стратегия в играх с нулевой суммой. Теорема о седловой точке. 5. Оптимальное поведение в играх со смешанными стратегиями. 6. Уменьшение матрицы игры: определение доминируемых и дублирующих стратегий. Графическое решение игр 2×n, m×2. 7. Основные компоненты моделей массового обслуживания. 8. Характеристики систем массового обслуживания. 9. Понятие Марковского случайного процесса. 10. Потоки событий. Выводы о простейшем потоке и его свойства. 11. Классификация систем массового обслуживания. 12. Отображение систем массового обслуживания в виде размеченного графа. 13. Правила построения системы дифференциальных уравнений Колмогорова-Чепмена для решения задач массового обслуживания. 14. Схема гибели и размножения. Формулы Литтла. 15. Классификация оптимизационных задач. Постановка задач оптимизации. Задачи конечномерной оптимизации. Дискретная оптимизация. Бесконечномерная оптимизация. Многокритериальные задачи. 16. Методы безусловной оптимизации функций нескольких переменных. Методы ньютоновского типа (2-го порядка). Метод Ньютона - Рафсона. Метод Маквардта - Левенберга. 17. Методы условной оптимизации функций нескольких переменных. Метод барьерных функций. 18. Задачи оптимизации с ограничениями в виде неравенств. Необходимые условия оптимальности в алгебраической форме. Условие Джона. Условие дополняющейнежесткости. Необходимые условия Куна - Таккера. 19. Методы условной оптимизации функций нескольких переменных. Метод возможных направлений (метод Зойтендейка). 20. Методы поиска экстремума унимодальной функции на прямой. Метод золотого сечения. Метод чисел Фибоначчи. 21. Методы безусловной оптимизации функций нескольких переменных. Градиентные методы. Метод наискорейшего спуска. Сходимость и скорость сходимости метода.	ПК-23, СК-5
1-18, 25-30 35-39	**181**	**Общая трудоемкость самостоятельной работы (час)**	
	4	**Подготовка к зачету**	ОК-7, ПК-23, СК-5
	9	**Подготовка к экзамену**	ОК-7, ПК-23, СК-5

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Вопросык экзамену

1. Основные понятия и определения исследований операций: операция, критерий оптимизации, цель, решение, оптимальное решение, управляемые и неуправляемые переменные задачи.
2. Типичные оптимизационные классы задач в науке и технике, решаемые средствами исследования операций. Приведите примеры.
3. Этапы исследования операций.
4. Основные проблемы формализации задачи и построения адекватных моделей.
5. Классификация задач в зависимости от структуры целевой функции и ограничений.
6. Критерии оптимизации. Приведите примеры.
7. Принципы принятия решения в исследовании операций.
8. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация.
9. Способы решения многокритериальных задач оптимизации.
10. Оптимизация по Парето, как способ принятия компромиссного решения.
11. Достоинства и недостатки эвристических методов принятия решений.
12. Сравнительная характеристика методов последовательных уступок и выделения главного показателя.
13. Основные направления линейного программирования.
14. Общая постановка задачи линейного программирования.
15. Охарактеризуйте основные типовые задачи линейного программирования.
16. Свойства задач линейного программирования. Допустимые решения.
17. Общий алгоритм графического решения задачи линейного программирования с двумя неизвестными.
18. Возможные особые случаи графического метода решения задачи линейного программирования.
19. Стандартная форма задачи линейного программирования. Приведение к стандартной форме.
20. Основная теорема линейного программирования. Вспомогательные теоремы и их следствия.
21. Свойства и преимущества симплекс-метода решения задач линейного программирования.
22. Общий алгоритм симплекс-метода решения задач линейного программирования.
23. Правила построения и преобразования симплекс-таблиц. Шаг жорданова исключения.
24. Правило выбора разрешающего элемента в симплекс-таблице при поиске опорного плана.
25. Условия оптимальности и допустимости при решении задач линейного программирования симплекс-методом.
26. Двойственность в задачах линейного программирования. Приведите пример возможной экономической интерпретации двойственной задачи.
27. Правила получения двойственной задачи линейного программирования. Приведите пример.
28. Основная теорема двойственности линейного программирования. Вторая теорема двойственности.
29.Искусственное начальное решение (поиск опорного решения) в задачах линейного программирования.
30. Алгоритм М-метода (метода больших штрафов).
31. Алгоритм двухэтапного метода.
32. Особые случаи решения задач линейного программирования. Выявление особых случаев по симплекс-таблицам. Геометрическая интерпретация.
33. Постановка транспортной задачи. Особенности транспортной модели.
34. Сбалансированность транспортной задачи. Основная теорема о транспортной задаче.
35. Двойственная транспортная задача. Основные разновидности постановки транспортной задачи.
36. Опорные планы транспортной задачи. Основные методы и свойства алгоритмов поиска начальных опорных планов транспортной задачи.
37. Алгоритм метода северо-западного угла для поиска начального опорного плана транспортной задачи.

38. Алгоритм метода наименьшей стоимости (минимального элемента) для поиска начального опорного плана транспортной задачи.
39. Алгоритм метода Фогеля для поиска начального опорного плана транспортной задачи.
40. Метод решения транспортной задачи (метод потенциалов).
41. Признак оптимальности матрицы перевозок транспортной задачи. Определение нового базисного решения и правила построения цикла пересчета в транспортной матрице.
42. Постановка задачи нелинейного программирования и классификация методов решения задач нелинейного программирования.
43. Особенности задач нелинейного программирования.
44. Прямые методы поиска экстремума функции. Оптимизация без ограничений.
45. Оптимизация с ограничениями. Метод неопределенных множителей Лагранжа для решения задач с ограничениями типа равенства.
46. Оптимизация с ограничениями. Метод неопределенных множителей Лагранжа для решения задач с ограничениями типа равенства и неравенства.
47. Теорема Куна-Таккера.
48. Методы штрафных функций: методы внутренней и внешней точки, комбинированный метод.
49. Динамическое программирование. Типовые задачи. Основные принципы динамического программирования. Общая схема вычислительного метода.
50. Алгоритм решения задач методом динамического программирования.

5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Структура и содержание фонда оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная и дополнительная литература

№	Выходные данные	Количество экземпляров
	Основная литература	
1	Васин А.А., Краснощеков П.С., Морозов В.В. Исследование операций. – М.: Академия, 2008. – 463 с.	20
2	Лежнёв А.В. Динамическое программирование в экономических задачах: учеб.пособие для студентов вузов.– М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2006. – 176 с.	10
3	Андреева Е.А. Вариационное исчисление и методы оптимизации. – М.: Высш. шк., 2006	20
	Дополнительная литература	
1	Тулупьев А.Л. Байесовские сети: логико-вероятностный подход. – СПб.: Наука, 2006	5
2	Астанин С.В. Основы теории принятий решений. – Таганрог: Изд-во ТГПИ, 2007	30
3	Таха, Хемди А. Введение в исследование операций. - Издательский дом "Вильямс", 2005	-
4	Костюкова О.И. Исследование операций. – Мн.: БГУИР, 2003	-
5	Косоруков О.А, Мищенко А.В. Исследование операций. – М: Издательство «Экзамен», 2003	-

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Выходные данные
1	Змеев О.А., Змеева Е.Е. http://fmi.asf.ru/vavilov/index.htm - Исследование операций: электронное пособие
2	http://kek.ksu.ru/EOS/MO/uchebnik.asp - Исследование операций

6.3. Перечень программного обеспечения

№	Наименование программного обеспечения
1	Microsoft Office 2007
2	Borland Delphi 9

6.4. Перечень информационно-справочных систем

№	Наименование информационно-справочных систем
1	www.rsl.ru официальный сайт Российской государственной библиотеки

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами и выходом в Интернет.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2017 - 2018 учебном году на заседании кафедры информатики, протокол № 10 от «04» мая 2017 г.

Зав. кафедрой информатики Ромм Я.Е.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2017 - 2018 учебном году на заседании совета факультета физики, математики, информатики, протокол № 22 от «11» мая 2017 г.

Декан факультета физики, математики, информатики Донских С.А.