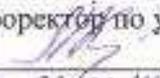


Утверждено приказом ГОУ ВПО ДонГУУ от 23.08.2016г. №675

ДОНЕЦКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ГЛАВЕ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ»

ФАКУЛЬТЕТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ И УПРАВЛЕНИЯ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
 Л.Н.Костина
20.06.2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Исследование операций и методы оптимизации»

Направление подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»

Донецк
2017

Рабочая программа учебной дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» для студентов 2 курса образовательного уровня «бакалавр» направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» очной и заочной форм обучения.

Автор(ы),

разработчик(и): доцент, к. ф.-м. н., доцент., А.Н. Верзилов

Программа рассмотрена на заседании ПМК кафедры

«Прикладная информатика»

Протокол заседания ПМК от

08.06.2017

№ 10

Председатель ПМК



А. Н. Верзилов

Программа рассмотрена на заседании кафедры

Информационных технологий

Протокол заседания кафедры от

09.06.2017

№ 13

Заведующая кафедрой



Н. В. Брэдвал

1. Цель освоения дисциплины и планируемые результаты обучения по дисциплине (соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы)

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков по вопросам, касающихся принятия управленческих решений; освоение выпускниками современных математических методов анализа, научного прогнозирования поведения экономических и производственных объектов, обучение студентов применению моделей и методов исследования операций в процессе подготовки и принятия управленческих решений в организационно-экономических и производственных системах.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование и развитие у студентов информационного подхода к моделям данных;
- обеспечение будущих специалистов знаниями, умениями и практическими навыками, необходимыми для освоения и использования современных технологий принятия решений, анализа систем и ситуаций;
- освоение основных идей, методов, особенностей областей применения и методики использования их как готового инструмента практической работы при проектировании и разработке систем, математической обработке данных экономических и других задач, построении алгоритмов и организации вычислительных процессов на компьютерной технике;
- формирование необходимых морально-этических и профессиональных качеств разработчиков и пользователей экономических информационных систем.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код соответствующей компетенции по ГОС	Наименование компетенций	Результат освоения (знать, уметь, владеть)
ОПК - 2	способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологию решения прикладной задачи в оптимизационной постановке и необходимые для разработанной технологии программные средства <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать необходимые методы оптимизации и программное обеспечение, обеспечивающее решение задач в оптимизационной постановке <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения оптимизационных задач с использованием современных технологий и программных средств
ПК - 18	способность применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы обеспечения сбора данных, необходимых для решения оптимизационных задач <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследовать прикладные и информационные процессы с целью выявления неэффективных с точки зрения различных критериев способов

	алгоритмическом уровнях	решения задач Владеть: - методами анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях
ПК - 15	способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	Знать: - основы построения математических моделей прикладных задач Уметь: - осуществлять формализацию задач в оптимизационной постановке Владеть: - применения системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Цикл (раздел) ООП:

Дисциплина относится к циклу Б2. «Математический и естественнонаучный цикл». «Вариативная часть». «Обязательные дисциплины» (Б2.В.ОД.1).

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося

Перед изучением дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» студентами должны быть изучены дисциплины математического и естественнонаучного цикла: «Дискретная математика», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» и дисциплина гуманитарного, социального и экономического цикла - «Экономика».

~~Необходимыми дисциплинами являются «Математическое моделирование» и «Информационные системы».~~

2.2. Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее

Понятия и методы дисциплины используются при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла, таких как «Математическое и имитационное моделирование», «Теория алгоритмов», а также дисциплин профессионального цикла «Информационный менеджмент», «Интеллектуальные информационные системы».

3. Объем дисциплины в кредитах (зачетных единицах) с указанием количества академических часов, выделенных на аудиторную (по видам учебных занятий) и самостоятельную работу студента

	Зачетные единицы (кредиты ECTS)	Всего часов	Форма обучения	
			Очная	
			Семестр	
			№4	№5
Общая трудоемкость	7	252	Количество часов на вид работы:	
Виды учебной работы, из них:				
Аудиторные занятия (всего)		120	48	72
В том числе:				
Лекции		52	16	36
Практические занятия		68	32	36
Самостоятельная работа (всего)		132	60	72

Промежуточная аттестация				
В том числе:				
зачет	диф/зачет			
экзамен			экзамен	
	Зачетные единицы (кредиты ECTS)	Всего часов	Форма обучения	
			Заочная	
			Семестр	
			№4	№5
Общая трудоемкость	7	252	Количество часов на вид работы:	
Виды учебной работы, из них:				
Аудиторные занятия (всего)		20	10	10
В том числе:				
Лекции		8	4	4
Практические занятия		12	6	6
Самостоятельная работа (всего)		232	98	134
Промежуточная аттестация				
В том числе:				
зачет	диф/зачет			
экзамен			экзамен	

4. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы (темы) дисциплины с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела, темы дисциплины	Виды учебной работы (бюджет времени) (вносятся данные по реализуемым формам)									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Раздел 1. Основы линейного программирования										
Тема 1.1. Основные понятия исследования операций	2		4	6	12				10	10
Тема 1.2. Построение математических моделей экономических задач	2		4	6	12	1		1	10	12
Тема 1.3. Формы	2		4	6	12	1			10	11

Наименование раздела, темы дисциплины	Виды учебной работы (бюджет времени) (вносятся данные по реализуемым формам)									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Самостоятельна я работа	Всего	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Самостоятельна я работа	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
записи задач ЛП										
Тема 1.4. Графический метод решения задач ЛП	2		4	6	12			1	14	15
Итого по 1 разделу:	8		16	24	48	2		2	44	48
Раздел 2. Прикладные оптимизационные методы решения задач ЛП										
Тема 2.1. Симплексный метод	2		4	8	14	1		2	11	14
Тема 2.2. Двойственность в ЛП	2		4	8	14				16	16
Тема 2.3. Анализ устойчивости оптимального решения	2		4	8	14				16	16
Тема 2.4. Транспортная задача ЛП	2		4	12	18	1		2	11	14
Итого по 2 разделу:	8		16	36	60	2		4	54	60
Всего за 4 семестр:	16		32	60	108	4		6	98	108
Раздел 3. Целочисленное программирование										
Тема 3.1. Методы отсечений Гомори	4		4	10	18	1		1	17	19
Тема 3.2. Метод ветвей и границ	4		4	10	18				17	17
Итого по 3 разделу	8		8	20	36	1		1	34	36
Раздел 4. Теория матричных игр										
Тема 4.1. Основные понятия теории матричных игр	4		4	10	18	1		1	16	18
Тема 4.2. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования	4		4	10	18				18	18
Итого по 4 разделу	8		8	20	36	1		1	34	36
Раздел 5. Динамическое программирование										
Тема 5.1. Постановка задачи динамического программирования	2		2	8	14				14	14
Тема 5.2. Метод	6		6	12	22	1		2	19	22

Наименование раздела, темы дисциплины	Виды учебной работы (бюджет времени) (вносятся данные по реализуемым формам)									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
функциональных уравнений										
Итого по 5 разделу	8		8	20	36	1		2	33	36
Раздел 6. Нелинейное программирование										
Тема 6.1. Метод множителей Лагранжа	6		6	2	14	1		2	19	22
Тема 6.2. Квадратичное программирование	6		6	10	22				14	14
Итого по 6 разделу	12		12	12	36	1		2	33	36
Всего за 5 семестр:	36		36	72	144	4		6	134	144
Итого за год	52		68	132	252	8		10	234	252

4.2. Содержание разделов дисциплины:

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины	Содержание семинарских/практических занятий		
				Кол-во часов
		0	3	
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основы линейного программирования				
Тема 1.1.	Операция и ее атрибуты: цель, критерий, ресурсы, альтернативные стратегии, ограничения на ресурсы и допустимые стратегии.	Семинарские занятия №1-2:	4	
		1. Линейная балансовая модель	2	
		2. Построение вектор-плана и ассортиментного вектора	2	
Тема 1.2.	Этапы исследования. Постановка задачи. Построение математической модели операции. Оптимизация модели. Проверка модели и результатов. После	Семинарские занятия №3-4:	4	1
		1. Модели задач планирования производства, составления рациона, о	2	1

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины	Содержание семинарских/практических занятий		
			Кол-во часов	
			0	3
1	2	3	4	5
	оптимизационный анализ решения. Корректировки. Реализация результатов	назначениях		
		2. Модель транспортной задачи и задачи раскрыя.	2	
Тема 1.3	Стандартные формы записи задач линейного программирования. Канонический вид. Симметрический вид. Балансовые переменные.	Семинарские занятия №5-6:	4	
		1. Приведение математических моделей задач к каноническому и симметрическому виду	2	
		2. Понятие базиса. Нахождение базисных решений.	2	
Тема 1.4	Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Свойства решений задачи линейного программирования. Многоугольник решений.	Семинарские занятия №7--8:	4	1
		1. Построение области допустимых значений графическим способом.	2	
		2. Решение основных типов задач графическим методом.	2	1
Раздел 2. Прикладные оптимизационные методы решения задач ЛП				
Тема 2.1	Основные понятия симплексного метода решения задач линейного программирования. Опорный план задачи. Критерий оптимальности решения. Метод искусственного базиса.	Семинарские занятия №9-10:	4	2
		1. Построение первоначального опорного плана задачи линейного программирования	2	2
		2. Решение основных экономических задач симплексным методом	2	
Тема 2.2	Двойственная задача линейного программирования. Переход от прямой задачи к двойственной. Связь между решениями прямой и двойственной задач. Двойственный симплекс-метод.	Семинарские занятия №11-12:	4	
		1. Построение двойственных моделей	2	
		2. Решение основных экономических задач двойственным симплекс-методом	2	

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины	Содержание семинарских/практических занятий		
			Кол-во часов	
			0	3
1	2	3	4	5
Тема 2.3	Анализ устойчивости решения задачи при изменении параметров модели. Параметрическое изменение вектора коэффициентов целевой функции. Параметрическое изменение вектора свободных членов ограничений. Одновременное параметрическое изменение вектора целевой функции и вектора свободных членов ограничений.	Семинарские занятия №13-14:	4	
		1. Анализ устойчивости решения при изменении вектора коэффициентов целевой функции	2	
		2. Анализ устойчивости решения при изменении вектора свободных членов ограничений	2	
Тема 2.4	Построение первоначального опорного плана транспортной задачи. Замкнутая задача. Решение транспортной задачи методом потенциалов. Понятие цикла. Решение транспортной задачи при вырожденном опорном плане.	Семинарские занятия №15-17:	4	2
		1. Методы построения первоначального опорного плана	2	
		2. Решение транспортной задачи методом потенциалов	1	2
		3. Приложения транспортной задачи к решению экономических задач	1	
Раздел 3. Целочисленное программирование				
Тема 3.1	Постановка задачи. Методы отсекающих плоскостей. Составление дополнительного ограничения. Целочисленное и частично целочисленное программирование. Первый и второй алгоритмы Гомори.	Семинарские занятия №18-19:	4	1
		1. Метод отсечений Гомори.	2	1
		2. Некоторые экономические задачи целочисленного программирования	2	
Тема 3.2	Методы ветвлений. Алгоритм метода ветвей и границ. Решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ	Семинарские занятия №20-21:	4	
		1. Метод ветвей и границ	2	
		2. Специальные задачи целочисленного программирования	2	
Раздел 4. Теория матричных игр				
Тема 4.1	Основные понятия теории матричных игр. Классификация	Семинарские занятия №22-23:	4	1

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины	Содержание семинарских/практических занятий		
			Кол-во часов	
			0	3
1	2	3	4	5
	матричных игр. Стратегические игры. Платежная матрица. Цена игры. Седловая точка. Оптимальная стратегия. Матричная игра в смешанных стратегиях.	1. Нижняя и верхняя цена игры. Седловая точка.	2	1
		2. Решение простейшей матричной игры.	2	
Тема 4.2	Графический метод решения матричной игры. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования. Применение двойственности задач линейного программирования к решению матричных игр.	Семинарские занятия №24-25:	4	
		1. Решение матричной игры графическим методом.	2	
		2. Решение матричной игры симплексным методом	2	
Раздел 5. Динамическое программирование				
Тема 5.1	Основные понятия динамического программирования. Общая постановка задачи. Простейшие экономические задачи, решаемые методом динамического программирования.	Семинарское занятие №26:	2	
		1. Задача определения кратчайших расстояний по заданной сети	2	
Тема 5.2	Принцип оптимальности Беллмана. Метод функциональных уравнений. Экономические задачи, решаемые методом функциональных уравнений.	Семинарские занятия №27-29:	6	2
		1. Задача о распределении средств между предприятиями	2	2
		2. Задача о распределении ресурсов между отраслями на n лет	2	
		3. Задача о замене оборудования	2	
Раздел 6. Нелинейное программирование				
Тема 6.1	Нелинейные оптимизационные модели. Особенности нелинейных оптимизационных моделей и дополнительные понятия. Методы оптимизации для функции	Семинарские занятия №30-31:	6	2
		1. Графический метод решения задач нелинейного программирования	2	

Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание разделов дисциплины	Содержание семинарских/практических занятий		
			Кол-во часов	
			0	3
1	2	3	4	5
	одной переменной. Безусловная и условная оптимизация для многих переменных, условия оптимальности. Метод множителей Лагранжа.	2. Метод множителей Лагранжа.	4	2
Тема 6.2	Теорема Куна-Таккера. Классификации методов. Методы прямого поиска. Градиентные методы. Ньютоновские и квази-Ньютоновские методы. Методы сопряженных направлений. Квадратичный С-метод.	Семинарские занятия №32-34:	6	
		1. Квадратичное программирование: определение вида квадратичной формы	2	
		2. Квадратичное программирование: метод Била	2	
		3. Двойственность в квадратичном программировании	2	

5. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Элементы учебно-методического комплекса дисциплины утверждены на заседании кафедры информационных технологий (протокол №1 от 29.08.2017).

Контрольные вопросы для самоподготовки

1. Сформулировать математические модели экономических задач. Задача планирования производства.
2. Объяснить основные понятия целочисленного программирования. Метод Гомори.
3. Привести стандартные формы записи задач линейного программирования.
4. Объяснить основные понятия целочисленного программирования. Метод ветвей и границ.
5. Объяснить геометрическую интерпретацию задачи линейного программирования.
6. Сформулировать основные понятия матричных игр.
7. Изложить алгоритм симплексного метода решения задач линейного программирования.
8. Объяснить сведение матричной игры к задаче линейного программирования.
9. Изложить алгоритм метода искусственного базиса.
10. Объяснить графический метод решения матричной игры.

11. Дать формулировку двойственной задачи линейного программирования.
12. Привести основные понятия метода функциональных уравнений. Задача о распределении средств между предприятиями.
13. Изложить методы построения опорного плана транспортной задачи.
14. Дать основные понятия метода функциональных уравнений. Задача о распределении ресурсов между отраслями на n лет.
15. Изложить суть метода потенциалов решения транспортной задачи.
16. Дать основные понятия метода функциональных уравнений. Задача о замене оборудования.
17. Изложить основную идею двойственного симплекс метода.
18. Сформулировать общую задачу нелинейного программирования.
19. Сформулировать понятие базиса. Нахождение базисных решений.
20. Изложить основные понятия динамического программирования.
21. Построить линейную балансовую модель.
22. Показать применение двойственности к решению матричных игр.
23. Объяснить построение математических моделей экономических задач. Транспортная задача.
24. Модель Транспортной задачи.
25. Содержательная интерпретация транспортной задачи. Использование несбалансированности.
26. Методы построения опорного плана транспортной задачи.
27. Диагональный метод построения опорного плана транспортной задачи (метод северо-западного угла).
28. Метод минимального элемента (наименьшей стоимости) для построения опорного плана транспортной задачи.
29. Метод аппроксимации Фогеля для построения опорного плана транспортной задачи
30. Метод потенциалов для решения транспортной задачи.
31. Решение транспортной задачи при вырожденном опорном плане.
32. Метод дифференциальных рент.
33. Нелинейная оптимизация. Условия оптимальности.
34. Метод множителей Лагранжа.
35. Теорема Куна-Таккера.
36. Специальные модели нелинейного программирования.
37. Выпуклое программирование.
38. Дробно-линейное программирование.
39. Сепарабельное программирование.
40. Поисковые и градиентные методы решения задач нелинейного программирования. Сформулировать основные понятия нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.
41. Объяснить построение математических моделей экономических задач. Задача о раскрое.
42. Изложить графический метод решения задач нелинейного программирования.
43. Объяснить построение математических моделей экономических задач. Задача составления рациона.
44. Изложить алгоритм решения задачи оптимального по времени распределения

ограниченных ресурсов.

5.2. Перечень основной учебной литературы

1. Сеславин А.И. Исследование операций и методы оптимизации: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.И. Сеславин, Е.А. Сеславина – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015. – 200 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45261>. – ЭБС «IPRbooks» Исследование операций в экономике: учеб, пособие для студентов вузов/под ред. Н. Ш. Кремера. - М.: ЮРАЙТ, 2014. - 448 с.: ил.. - Библиогр.: с. 393
2. Зайцев, Михаил Григорьевич. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы/ М. Г. Зайцев, С. Е. Варюхин ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Дело, 2011. - 640 с.
3. Конюховский, Павел Владимирович. Математические методы исследования операций в экономике: Учеб. пособие/ П. В. Конюховский. - СПб.: Питер, 2009. - 208 с.. - (Краткий курс). - Библиогр.: с. 206
4. Пантелеев, Андрей Владимирович. Методы оптимизации в примерах и задачах: Учеб. пособие для втузов/ А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - М.: Высшая школа, 2008. - 544 с.: ил.. - (Прикладная математика для ВТУЗов). - Библиогр.: с.543.
5. Норенков, Игорь Петрович. Основы автоматизированного проектирования: Учебник для студентов вузов/ И. П. Норенков. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 336 с.: ил.. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.: с. 324
6. Конюховский П.В. Математические методы исследования операций в экономике. СПб.: "Питер", 2002.
7. Хэмди А., Таха Х. Введение в исследование операций. 6-е издание, М.: "Вильямс", 2001, 7-е издание, М.: "Диалект", 2004.

5.3. Перечень дополнительной литературы

1. Васильев А.Н. Финансовое моделирование и оптимизация средствами Excel 2007/ А. Н. Васильев. - Москва [и др.]: Питер, 2009.
2. Юдин Д.Б., Юдин А.Д. Экстремальные модели в экономике. М.: "Экономика", 1979.
3. Исследование операций в экономике: учеб. пособие для студентов вузов/под ред. Н. Ш. Кремера. - М.: ЮНИТИ, 2004.
4. Химмельблау Д. Прикладное нелинейное программирование. М.: "Мир", 1975.
5. Коробов П.Н. Математическое программирование и моделирование экономических процессов: учебник для студентов лесотехн. Вузов. С.-Петербург. гос. лесотехн. акад.. - Изд. 2-е, перераб. и доп.. - СПб.: ДНК, 2003.
6. Косоруков О.А. Исследование операций: учебник для студентов вузов. - М.: Экзамен, 2003.
7. Охорзин В.А. Оптимизация экономических систем. Примеры и алгоритмы в среде Mathcad: учеб. пособие для студентов вузов. - М.: Финансы и статистика, 2005.
8. Пантелеев А.В., Летова Т.А. Методы оптимизации в примерах и задачах: Учеб. пособие для втузов. - М.: Высшая школа, 2002
9. Трусов А.Ф. Excel 2007 для менеджеров и экономистов. Логистические, производственные и оптимизационные расчеты/ А. Ф. Трусов. - Москва [и др.]:

Питер, 2009. - 256 с.

10. Черняк А.А., Черняк Ж.А., Метельский Ю.М. Математическое программирование. Алгоритмический подход: учебное пособие для студентов экономических специальностей учреждений, обеспечивающих получение высшего образования. - Минск: Высшая школа, 2007.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. http://www.math.nsc.ru/LBRT/k5/or_mmf.html
2. <http://www.bsu.by/Cache/pdf/217753.pdf>
3. <http://fpmf.vlsu.ru/fileadmin/kafedry/fipm/MU/ТПО.pdf>
4. http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/187/u_course.pdf

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

7.1. Перечень информационных технологий (при необходимости)

Не используются.

7.2. Перечень программного обеспечения (при необходимости)

Офисный пакет MS Office версии 2003 или выше.

7.3. Перечень информационных справочных систем (при необходимости)

Автоматизированная информационно-библиотечная система, предназначенная для осуществления доступа читателей к электронному каталогу Научной библиотеки ДонГУУ поиска, просмотра, заказа и бронирования документов.

8. Фонд оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций

8.1. Виды промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости позволяет оценить уровень сформированности элементов компетенций (знаний и умений), компетенций с последующим объединением оценок и проводится в форме устного опроса (фронтальный, индивидуальный, комплексный), письменной проверки (ответы на вопросы, тестовые задания), включая задания для самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины в форме зачета, позволяет оценить уровень сформированности компетенций и осуществляется по результатам текущего контроля и итоговой контрольной работы, тестовых заданий и т.п.

Промежуточная аттестация в форме экзамена позволяет оценить уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине и осуществляется в письменной форме.

8.2. Показатели и критерии оценки результатов освоения дисциплины.

Средним баллом за дисциплину является средний балл за текущую учебную деятельность.

Механизм конвертации результатов изучения студентом дисциплины в оценки по государственной шкале и шкале ECTS представлен в таблице.

Средний балл по дисциплине	Отношение полученного студентом	Оценка по государственной шкале	Оценка по шкале	Определение
----------------------------	---------------------------------	---------------------------------	-----------------	-------------

(текущая успеваемость)	среднего балла по дисциплине к максимально возможной величине этого показателя		ECTS	
4,5 – 5,0	90% – 100%	5	A	отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей (до 10%)
4,0 – 4,49	80% – 89%	4	B	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 20%)
3,75 – 3,99	75% – 79%	4	C	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 25%)
3,25 – 3,74	65% – 74%	3	D	удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков (до 35%)
3,0 – 3,24	60% – 64%	3	E	достаточно – выполнение удовлетворяет минимальные критерии, но со значительным количеством недостатков (до 40%)
до 3,0	35% – 59%	2	FX	неудовлетворительно с возможностью повторной сдачи (ошибок свыше 40%)
	0 – 34%	2	F	неудовлетворительно – надо поработать над тем, как получить положительную оценку (ошибок свыше 65%)

8.3. Критерии оценки работы студента.

При усвоении каждой темы за текущую учебную деятельность студента выставляются оценки по 5-балльной (государственной) шкале. Оценка за каждое задание в процессе текущей

учебной деятельности определяется на основе процентного отношения операций, правильно выполненных студентом во время выполнения задания:

- 90-100% – «5»,
- 75-89% – «4»,
- 60-74% – «3»,
- менее 60% – «2».

Если на занятии студент выполняет несколько заданий, оценка за каждое задание выставляется отдельно.

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

Контрольные задания

Раздел 2. Прикладные оптимизационные методы решения задач ЛП

Задание 1

Решить задачу линейного программирования симплексным методом.

- | | |
|--|---|
| <p>1. $\begin{cases} x_j \geq 0, & j=1,2,3 \\ 3x_1 + 2x_2 \geq 12 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = -4 \end{cases}$
 $z = -3x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \max$</p> | <p>2. $\begin{cases} x_j \geq 0, & j=1,2,3 \\ x_1 + x_2 \geq 4 \\ 5x_1 - x_2 + x_3 = 14 \end{cases}$
 $z = -5x_1 + x_2 + x_3 \rightarrow \min$</p> |
| <p>3. $\begin{cases} x_j \geq 0, & j=1,2,3 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 4 \\ x_2 - 3x_3 \leq -3 \end{cases}$
 $z = 4x_1 - x_2 + 5x_3 \rightarrow \min$</p> | <p>4. $\begin{cases} x_j \geq 0, & j=1,2,3 \\ 4x_1 + x_3 \geq 8 \\ -2x_1 + x_2 + 3x_3 = 10 \end{cases}$
 $z = -3x_1 - x_2 + x_3 \rightarrow \max$</p> |

Задание 2

Сформулировать экономический смысл, записать и решить задачу, двойственную к задаче планирования производства. Объяснить экономический смысл объективно обусловленных оценок ресурсов.

1.

Вид ресурса	Запас ресурса	Нормы затрат ресурсов на			
		P_1	P_2	P_3	P_4
S_1	100	1	5	1	0
S_2	200	3	0	1	1
Прибыль от 1 продукции,		9	5	5	1

2.

Вид	Запас	Нормы витрат ресурсів на

ресур	ресур	P_1	P_2	P_3	P_4
S_1	400	8	6	1	1
S_2	200	1	2	1	6
Прибуток від 1 продукції,		8	12	4	6

Задание 3

Найти в транспортной задаче оптимальное распределение поставок и минимальные затраты на перевозку.

1.

$a_i \backslash b_j$	1100	1100	1100	1100	1600
1500	17	20	29	26	25
1500	3	4	5	15	24
1500	19	2	22	4	13
1500	20	27	1	17	19

2.

$a_i \backslash b_j$	240	240	240	240	240
260	20	26	24	26	29
340	15	20	29	26	23
240	4	10	27	30	7
260	9	16	29	20	3

Индивидуальные задания

Раздел 1. Основы линейного программирования

Вариант 1

Построить экономико-математическую модель:

а) задачи планирования произв-ва:

Вид ресурса	Запас ресурса	Нормы затрат ресурсов на единицу продукции			
		P_1	P_2	P_3	P_4
S_1	100	1	5	1	0
S_2	200	3	0	1	1
Прибыль от 1 продукции, р.		9	5	5	1

б) транспортной задачи:

$a_i \backslash b_j$	450	250	100	100
200	6	4	4	5
300	6	9	5	8
100	8	2	10	6

в) задачи про минимизацию отходов:

Для изготовления брусков трёх размеров 0,5м, 1 м и 1,5 м на распиловку поступают колоды длиной 4м. При этом брусков по 0,5м необходимо не

менее 15, брусков по 1м нужно не менее 15 и не больше 20, брусков по 1,5м необходимо не более 20. Определить оптимальный план распила колод.

Раздел 6. Целочисленное программирование

Задание: методом квадратичного программирования найти экстремум функции при заданных ограничениях.

Вариант задания

№ вар.	Целевая функция	Ограничения	Тип экстрем.
1	$F = 6x_1 - 2x_1^2 + 2x_1x_2 - 2x_2^2$	$2x_1 + x_2 \leq 2$	max

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

1. Основные понятия, используемые в исследовании операций.
2. Цели операционного исследования.
3. Методы проведения операционного исследования.
4. Основные этапы операционного исследования.
5. Этапы операционного исследования. Определение целей проекта. Составляющие плана его реализации.
6. Этапы операционного исследования. Формулировка проблемы.
7. Этапы операционного исследования. Постановка задачи.
8. Этапы операционного исследования. Формализация.
9. Оптимизационная модель. Классификация оптимизационных моделей.
10. Этапы операционного исследования. Выбор метода решения.
11. Линейное программирование. Предмет и используемые методы решения задач. Основные понятия. Формы записи ЗЛП.
12. Переход от общей ЗЛП к стандартной ЗЛП.
13. Переход от общей ЗЛП к канонической ЗЛП.
14. ЗЛП. Общая идея симплекс-метода.
15. Геометрические интерпретации симплекс-метода.
16. Алгоритм Симплекс-метода.
17. Модифицированный симплекс-метод.
18. Вырожденные задачи линейного программирования.
19. Двойственный симплекс-метод.
20. Двойственная задача ЛП. Интерпретация результатов.
21. Анализ устойчивости оптимальных решений.
22. Параметрическое программирование.
23. ЗЛП с параметром в целевой функции.
24. ЗЛП с параметрами в векторе ограничений.
25. Оптимизационные модели целочисленного программирования. Целочисленное линейное программирование.
26. Методы отсечений.
27. Первый алгоритм Гомори решения полностью целочисленной ЗЛП.
28. Второй алгоритм Гомори. Для решения частично целочисленной ЗЛП.
29. Методы ветвей и границ.

30. Специальные задачи целочисленного программирования.
31. Модель Транспортной задачи.
32. Содержательная интерпретация транспортной задачи. Использование несбалансированности.
33. Методы построения опорного плана транспортной задачи.
34. Диагональный метод построения опорного плана транспортной задачи (метод северо-западного угла).
35. Метод минимального элемента (наименьшей стоимости) для построения опорного плана транспортной задачи.
36. Метод аппроксимации Фогеля для построения опорного плана транспортной задачи
37. Метод потенциалов для решения транспортной задачи.
38. Решение транспортной задачи при вырожденном опорном плане.
39. Метод дифференциальных рент.
40. Нелинейная оптимизация. Условия оптимальности.
41. Метод множителей Лагранжа.
42. Теорема Куна-Таккера.
43. Специальные модели нелинейного программирования.
44. Выпуклое программирование.
45. Дробно-линейное программирование.
46. Сепарабельное программирование.
47. Поиск и градиентные методы решения задач нелинейного программирования.
48. Основные понятия динамического программирования.
49. Сетевое планирование и управление.
50. Метод критического пути.

Критерии оценивания компетенций (результатов) по уровням освоения учебного материала:

1 – репродуктивный (освоение знаний, выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством), если самостоятельно (или с помощью преподавателя) выполнены все пункты работы;

2 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач; применение умений в новых условиях), если выполнены все пункты работы самостоятельно и улучшена точность результата;

3 – творческий (самостоятельное проектирование экспериментальной деятельности; оценка и самооценка инновационной деятельности), если предложен более рациональный алгоритм решения задачи.

8.3.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности

– оценивание проводится преподавателем в течении всего учебного процесса на основе выполнения текущих контрольных и индивидуальных заданий, самостоятельной работы за компьютером;

– результаты выполнения практических работ предъявляются в виде отчетов оформленных в тетради;

– оценивание практических работ осуществляет преподаватель, который проводит семинарские занятия.

– экзамен принимает преподаватель, который проводит лекционные занятия.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации, позволяющие обучающимся оптимальным образом организовать процесс изучения как теоретического учебного материала дисциплины, так и подготовки к практическим занятиям: изучение лекций, коллективное обсуждение тем на практических

занятиях, индивидуальная работа за компьютером, самостоятельная работа над текущими темами, самостоятельная работа над индивидуальными заданиями.

По работе студент должен:

1. разобрать метод решения поставленной задачи и имеющиеся указания к её выполнению;
2. построить алгоритм для реализации задачи на ЭВМ;
3. написать программу по этому алгоритму;
4. отладить программу;
5. просчитать тестовый пример;
6. получить численные результаты для поставленной задачи;
7. убедиться в достоверности полученных результатов;
8. отчитаться перед преподавателем по теоретической и практической части индивидуальной работы.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам, и нормам, в соответствующим образом оборудованных аудиториях. Лекционные аудитории должны быть оснащены: доской; интерактивной доской + ноутбук (по возможности).

11. Иные сведения и (или) материалы: (включаются на основании решения кафедры)

Оформление сведений о дополнении и изменении рабочей программы учебной дисциплины

Рабочие программы учебных дисциплин ежегодно обсуждаются, актуализируются на заседаниях ПМК, рассматриваются на заседаниях кафедр и утверждаются проректором по учебной работе, информация об изменениях отражается в листе сведений о дополнении и изменении рабочей программы учебной дисциплины. В случае существенных изменений программа полностью переоформляется. Обновленный электронный вариант программы размещается на сервере ГОУ ВПО «ДонАУиГС».

Изменения в РПУД могут вноситься в следующих случаях:

- изменение государственных образовательных стандартов или других нормативных документов, в том числе локальных нормативных актов;
- изменение требований работодателей к выпускникам;
- разработка новых методик преподавания и контроля знаний студентов.

Ответственность за актуализацию РПУД несут преподаватели, реализующие дисциплину.

СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ НА 20___/20___ УЧЕБНЫЙ ГОД

«Название дисциплины»

Направление подготовки
(профиль/магистерская программа)

ДОПОЛНЕНО (с указанием раздела РПУД)
ИЗМЕНЕНО (с указанием раздела РПУД)
УДАЛЕНО (с указанием раздела РПУД)
Реквизиты протокола заседания кафедры от _____ № _____ дата