

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.03.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Исследование операций в бизнес-аналитике
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

38.03.01 Экономика

направленность (профиль)

Бизнес-аналитика

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8	Итого
Форма контроля	зачёт	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	-	-
Практические	34	34
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	50,25	50,25
Самостоятельная работа	129,75	129,75
Контроль	-	-
Итого	180	180

Тольятти, 2020

Рабочую программу составил:
Доцент департамента бакалавриата (экономических и управленческих программ),
к.э.н., доцент Филиппова О.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

38.03.01 Экономика

Срок действия рабочей программы дисциплины до «12» сентября 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании департамента бакалавриата (экономических и управленческих программ)

(протокол заседания № 2 от «12» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов фундаментальных знаний и практических навыков по разработке математических моделей и их применению в задачах бизнес-аналитики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)»: вариативная часть – дисциплины по выбору.

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Цифровая культура», «Методы исследования и прогнозирования», «Анализ данных в бизнес-аналитике» и «Экономическая статистика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Проектирование бизнес-процессов».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2);	-	Знать: методы сбора, анализа и обработки экономической информации
		Уметь: осуществлять сбор, анализ и обработку экономической информации
		Владеть: навыками сбора, анализа и обработки экономической информации для решения задач бизнес-аналитики
способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3);	-	Знать: различные типы математических моделей и методов, используемых при поиске оптимального решения; области применения методов нахождения оптимального решения и ограничений на их использование
		Уметь: выбирать адекватные алгоритмы и методы решения задачи оптимизации в зависимости от типа математической модели; оценивать точность

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<div data-bbox="1054 309 1473 421">и достоверность полученного оптимального решения</div> <div data-bbox="1054 432 1473 761">Владеть: навыками применения изученных методов при решении практических оптимизационных задач бизнес-аналитики на базе использования современных информационных технологий.</div>
<p>способностью критически оценить предлагаемые варианты управленческих решений и разработать и обосновать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий (ПК-11)</p>		<div data-bbox="1054 784 1473 920">Знать: проблематику задачи выбора и основы теории принятия управленческих решений</div> <div data-bbox="1054 931 1473 1189">Уметь: формализовывать предметные задачи с использованием математических моделей разного типа для принятия оптимальных управленческих решений</div> <div data-bbox="1054 1200 1473 1574">Владеть: навыками оптимизационной оценки управленческих решений и обоснования предложений по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий.</div>

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел) Использование экономических	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
-	Лек	Основные понятия и принципы исследования операций	8	2	10	-	Тестирование Отчёт по практическим работам №1,2,3 Выступление с презентацией по выбранной теме
	Пр			-			
	Ср			10			
	Лек	Разновидности задач исследования операции и подходов к их решению	8	2	10	-	
	Пр			-			
	Ср			16			
	Лек	Применение линейного программирования в бизнес-аналитике. Практическая работа № 1. Решение задач линейного программирования. Практическая работа № 2. Решение транспортных задач	8	2	10	-	
	Пр			10			
	Ср			19,75			
	Лек	Применение динамического программирования в бизнес-аналитике. Практическая работа № 3. Решение задач линейного программирования.	8	2	10	-	
	Пр			6			
	Ср			18			
	Лек	Сетевое планирование. Марковские случайные процессы. Практическая работа № 4. Решение задач линейного программирования.	8	2	10	-	Тестирование Отчёт по практическим работам №4,5,6 Выступление с презентацией по выбранной теме
	Пр			6			
	Ср			16			
	Лек	Теория массового обслуживания	8	2	10	-	
	Пр			-			
	Ср			16			
	Лек	Статистическое моделирование случайных процессов. Практическая работа № 5. Решение экономических задач методом Монте-Карло.	8	2	15	-	
	Пр			6			
	Ср			16			

Модуль (раздел) Использование экономических	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек	Игровые методы обоснования управленческих решений. Практическая работа № 6. Решение экономических задач с помощью теории игр.	8	2	15	-	
	Пр			6			
	Ср			18			
Промежуточная аттестация			8	0,25	-	-	
		Посещаемость			10		
Итого:				180	100		

5. Образовательные технологии

С целью формирования компетенций у студентов в учебном процессе используется: технология традиционного обучения.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Изучение дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельное изучение специальной литературы по вопросам программы, заданий из соответствующего практикума.

Виды самостоятельной работы студентов:

1. Повторение пройденного учебного материала, чтение рекомендованной литературы;
2. подготовку к практическим занятиям;
3. работу с электронными источниками;
4. подготовку к сдаче зачёта.

Изучение теоретического материала определяется рабочей учебной программой дисциплины, включенными в нее календарным планом изучения дисциплины и перечнем литературы; рекомендуется при подготовке к занятиям повторить материал предшествующих тем рабочего учебного плана, а также материал предшествующих учебных дисциплин, который служит базой изучаемого раздела данной дисциплины.

При подготовке к практическому занятию необходимо изучить материалы лекции, рекомендованную литературу. Изученный материал следует проанализировать в соответствии с планом занятия, затем проверить степень усвоения содержания вопросов.

При подготовке к зачёту следует руководствоваться перечнем вопросов для подготовки к итоговому контролю по курсу. При этом необходимо уяснить суть основных понятий дисциплины.

Самостоятельная работа студентов, прежде всего, заключается в изучении литературы, дополняющей материал, излагаемый в лекционной части курса. Необходимо овладеть навыками библиографического поиска, в том числе в сетевых Интернет-ресурсах, научиться сопоставлять различные точки зрения и определять методы исследований.

Предполагается, что, прослушав лекцию, студент должен ознакомиться с рекомендованной литературой из основного списка, затем обратиться к источникам, указанным в библиографических списках изученных книг, осуществить поиск и критическую оценку материала на сайтах Интернет, собрать необходимую информацию.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ОПК-2	Тестирование Отчёты по практическим работам №1-6 Выступление с презентацией по выбранной теме Вопросы к зачёту
8	ОПК-3	Тестирование Отчёты по практическим работам №1-6 Выступление с презентацией по выбранной теме Вопросы к зачёту

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ПК-11	Тестирование Отчёты по практическим работам №1-6 Выступление с презентацией по выбранной теме Вопросы к зачёту

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Типовые практические задания

Практическое задание № 1

Задание:

Решить задачу линейного программирования в MS Excel:

- 1 Составить математическую модель.
- 2 Ввести на рабочий лист Excel условия задачи:
 - а) создать формулу на рабочем листе для ввода условий задачи;
 - б) ввести исходные данные, целевую функцию, ограничения и граничные условия.
- 3 Указать параметры в диалоговом окне Поиск решения.
- 4 Проанализировать полученные результаты.

Задача определения оптимального ассортимента продукции

Предприятие изготавливает два вида продукции – П1 и П2, которая поступает в оптовую продажу. Для производства продукции используются два вида сырья – А и В. Максимально возможные запасы сырья в сутки составляют 9 и 13 ед. соответственно. Расход сырья на единицу продукции вида П1 и П2 представлен в таблице:

Сырье	Расход сырья на 1 ед. продукции		Запас сырья, ед.
	П ₁	П ₂	
А	2	3	9
В	3	2	13

Опыт работы показал, что суточный спрос на продукцию П1 никогда не превышает спроса на продукцию П2 более чем на 1 ед. Кроме того, известно, что спрос на продукцию П2 никогда не превышает 2 ед. в сутки. Оптовые цены единицы продукции равны: 3 д. е. – для П1 и 4 д. е. – для П2.

Какое количество продукции каждого вида должно производить предприятие, чтобы доход от реализации продукции был максимальным?

Работу оформить в виде отчета.

Критерии оценки:

«отлично» - студент выполнил методические указания в полном объеме, отчёт без замечаний, ответы содержательные и полные, применён творческий подход к выполнению задания;

«хорошо» - студент выполнял методические указания в полном объеме, но есть замечания по отчёту;

«удовлетворительно» - студент выполнил методические указания не в полном объеме, есть замечания по отчёту;

«неудовлетворительно» - студент присутствовал на занятии, выполнил методические указания фрагментарно.

Практическое задание № 2

Задание:

Решить транспортную задачу с помощью MS Excel

Предприятия A1, A2, A3 и A4 производят однородную продукцию a1, a2, a3 и a4, соответственно. В условных единицах – 246, 186, 196 и 197. Затем товар поступает в пять пунктов назначения: B1, B2, B3, B4 и B5. Это потребители продукции. Они готовы ежедневно принимать 136, 171, 71, 261 и 186 единиц товара.

Стоимость перевозки единицы продукции с учетом удаленности от пункта назначения представлена в таблице:

Производители	Потребители					Объем производства
	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	4,2	4	3,35	5	4,65	246
A2	4	3,85	3,5	4,9	4,55	186
A3	4,75	3,5	3,4	4,5	4,4	196
A4	5	3	3,1	5,1	4,4	197
Объем потребления	136	171	71	261	186	

Задача: минимизировать транспортные расходы по перевозке продукции.

Работу оформить в виде отчета.

Критерии оценки:

«отлично» - студент выполнил методические указания в полном объеме, отчет без замечаний, ответы содержательные и полные, применён творческий подход к выполнению задания;

«хорошо» - студент выполнял методические указания в полном объеме, но есть замечания по отчёту;

«удовлетворительно» - студент выполнил методические указания не в полном объеме, есть замечания по отчёту;

«неудовлетворительно» - студент присутствовал на занятии, выполнил методические указания фрагментарно.

Практическое задание № 3

Задание:

Решить задачу динамического программирования с помощью MS Excel.

Метод динамического программирования позволяет одну задачу со многими неизвестными заменить последовательно решаемыми задачами с меньшим числом переменных. Процесс решения разбивается на шаги, осуществляемые от конца к началу. Процедура нахождения оптимального управления (решения) основывается на анализе рекуррентного соотношения Беллмана.

$$f_{n-l}(S_l) = optimum[R_{l+1}(S_l, U_{l+1}) + f_{n-(l+1)}(S_{l+1})], \quad l = \overline{0, n-1} \quad (1)$$

где $U_l = (u_l^1, \dots, u_l^m)$ - решение, выбранное на l -ом шаге; $S_l = (s_l^1, \dots, s_l^m)$ - состояние системы на l -ом шаге; R_l – непосредственный эффект, достигаемый на l -ом шаге; f_{n-l} – оптимальное значение эффекта, достигаемое за $n-l$ шагов; n - количество шагов (этапов).

Последовательность шагов:

- 1) Записать уравнение для последнего состояния процесса ($l = n - 1$).
- 2) Найти $R_n(S_{n-1}, U_n)$ из дискретного набора его значений при фиксированных S_{n-1} и U_n .

- 3) При условии, что $f_0(S_n) = 0$, и $f_1(S_{n-1}) = \text{optimum}[R_n(S_{n-1}, U_n)]$, после первого шага будет известно решение U_n и соответствующее значение функции $f_1(S_{n-1})$.
- 4) Уменьшить значение l на единицу и записать соответствующее функциональное уравнение. При $l = n - k$ ($k = \overline{2, n}$) оно имеет вид

$$f_k(S_{n-k}) = \text{optimum}[R_{n-k+1}(S_{n-k}, U_{n-k+1}) + f_{k-1}(S_{n-k+1})] \quad (2)$$

- 5) Найти условно-оптимальное решение на основе выражения (2)
- 6) Если $l=0$, расчет закончен, при этом найдено оптимальное решение задачи для первого состояния процесса. Если $l \neq 0$, перейти к выполнению п.4.
- 7) Вычислить оптимальное решение задачи для каждого последующего шага процесса, двигаясь от конца расчетов к началу.

Задача. Требуется перевезти груз из пункта 1 в пункт 10 с минимальными затратами на перевозку. Сеть дорог изображена на рис.1.

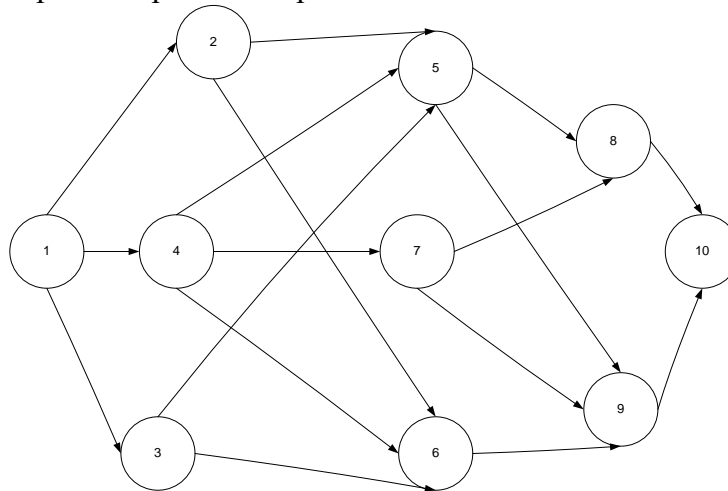


Рис.1. Сетевой график дорог

Стоимость перевозки груза из пункта s ($s=1,2,\dots,9$) в пункт j ($j=2,3,\dots,10$) представлена в таблице

Маршрут	Расстояние	Маршрут	Расстояние
1-2	4	2-7	-
1-3	11	3-7	-
1-4	3	4-7	4
2-5	3	5-8	9
3-5	1	6-8	-
4-5	4	7-8	7
2-6	4	5-9	8
3-6	6	6-9	5
4-6	6	7-9	12
		8-10	5
		9-10	3

Все множество вершин (пунктов) разбивается на подмножества: $\{1\}, \{2,3,4\}, \{5,6,7\}, \{8,9\}, \{10\}$. Процесс решения разбивается на 4 этапа. На первом этапе принимается решение, через какой пункт, принадлежащий второму подмножеству, везти груз из пункта 1. На втором этапе определяют, через какой пункт третьего подмножества везти груз из некоторого пункта, принадлежащего второму подмножеству т.д.

Введем обозначения:

n – номер шага ($n=1,2,3,4$);

$f_n(s)$ – минимальные затраты на перевозку груза от пункта s до конечного пункта, если до него осталось n шагов;

$j_n(s)$ – номер пункта, через который нужно ехать из пункта s , чтобы достичь $f_n(s)$;

c_{sj} – стоимость перевозки груза из пункта s в пункт j .

Работу оформить в виде отчета.

Критерии оценки:

«отлично» - студент выполнил методические указания в полном объеме, отчёт без замечаний, ответы содержательные и полные, применён творческий подход к выполнению задания;

«хорошо» - студент выполнял методические указания в полном объеме, но есть замечания по отчёту;

«удовлетворительно» - студент выполнил методические указания не в полном объеме, есть замечания по отчёту;

«неудовлетворительно» - студент присутствовал на занятии, выполнил методические указания фрагментарно.

Практическое задание № 4

Задание:

Научиться строить сетевой график выполнения проекта и определять критический путь средствами MS Excel.

В настоящее время система сетевого планирования и управления (СПУ) является одним из эффективных методов по организации и управлению проектами. Система СПУ позволяет:

- Формировать календарные планы реализации проектов;
- Определять наиболее проблемные операции при реализации проектов;
- Выявлять резервы времени, трудовые, материальные и финансовые ресурсы.

Условие задачи.

При составлении проекта работ выделено 8 событий: (0,1,2,3,4,5,6,7), которые связаны работами ($i - j$), где $i, j = 0,1,2,3, \dots, 7$ и $i \neq j$, например, событие 1 связано с событием 2 работой (1-2).

Исходные данные по продолжительности работ

Работа	0-1	0-2	0-3	1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	2-5	3-4	3-5	4-5	4-6	5-6	5-7	6-7
Длит. дни	8	12	10	8	10	4	10	6	8	12	5	8	6	6	7	5

Требуется:

1. Построить сетевой график выполнения проекта.
2. Определить критический путь.

Работу оформить в виде отчета.

Критерии оценки:

«отлично» - студент выполнил методические указания в полном объеме, отчёт без замечаний, ответы содержательные и полные, применён творческий подход к выполнению задания;

«хорошо» - студент выполнял методические указания в полном объеме, но есть замечания по отчёту;

«удовлетворительно» - студент выполнил методические указания не в полном объеме, есть замечания по отчёту;

«неудовлетворительно» - студент присутствовал на занятии, выполнил методические указания фрагментарно.

Практическое задание № 5

Задание:

Кондитерская Сладкоежка снабжает своей продукцией несколько магазинов. Наряду со стандартным ассортиментом кондитерская выпекает некое фирменное печенье «Амброзия», являющееся ударным продуктом и определяющее имидж фирмы. Менеджер кондитерской просит о консультации, чтобы определить количество печенья, которое он должен выпекать каждый день. Из анализа накопившихся данных он оценивает спрос на печенье в среднем в 2500 упаковок по дюжине печений в день и стандартном отклонении спроса около 200 упаковок.

Каждая упаковка продается за 30 рублей, а стоит изготовителю 20 руб., что включает обработку и перевозку. Печенье, которое не удалось передать в магазины до конца дня, уценивается до 13 руб. и по этой цене обычно целиком продается на следующий день как товар более низкого сорта.

a. Сколько печенья Вы посоветуете печь ежедневно?

b. Какова при этом будет средняя величина прибыли (используйте метод Монте-Карло)?

c. Очевидно, что фирма несет издержки и в случае, если возник дефицит печенья, и в случае, если некоторая часть печенья осталась не раскупленной. Какую сумму в среднем он теряет на избытке и на недостатке печенья при оптимальном заказе (используйте метод Монте-Карло)?

d. Как изменятся ответы на вопросы a, и b и c, если стандартное отклонение увеличится до 300 упаковок?

Работу оформить в виде отчета.

Критерии оценки:

«отлично» - студент выполнил методические указания в полном объеме, отчет без замечаний, ответы содержательные и полные, применён творческий подход к выполнению задания;

«хорошо» - студент выполнял методические указания в полном объеме, но есть замечания по отчёту;

«удовлетворительно» - студент выполнил методические указания не в полном объеме, есть замечания по отчёту;

«неудовлетворительно» - студент присутствовал на занятии, выполнил методические указания фрагментарно.

Практическое задание № 6

Задание:

Решить задачу с помощью теории игр.

Задача. Одним из видов продукции компании «Российский сыр», выпускаемой на экспорт, является сырная масса. Маркетинговые исследования показали, что спрос на сырную пасту в течение месяца может составлять 6, 7 или 8 ящиков. Затраты на производство одного ящика равны 30\$. Компания продает каждый ящик по цене 70\$. Если ящик с сырной пастой не продается в течение месяца, то она портится, и компания не получает дохода.

Используя исходные данные, получите платежную матрицу игры, представляющую прибыль компании от всевозможных сочетаний спроса и предложений.

Работу оформить в виде отчета.

Критерии оценки:

«отлично» - студент выполнил методические указания в полном объеме, отчет без замечаний, ответы содержательные и полные, применён творческий подход к выполнению задания;

«хорошо» - студент выполнял методические указания в полном объеме, но есть замечания по отчёту;

«удовлетворительно» - студент выполнил методические указания не в полном объеме, есть замечания по отчёту;

«неудовлетворительно» - студент присутствовал на занятии, выполнил методические указания фрагментарно.

7.2.2 Типовые темы для выступлений

Перечень дискуссионных тем:

1. Решение системы линейных уравнений методом Жордана-Гаусса. Подсчет невязки.
2. Нахождение базисных решений системы линейных уравнений. Выделение опорных решений
3. Алгоритм нахождения исходного опорного решения системы линейных уравнений. Алгоритм перехода от одного опорного решения к другому
4. Приведение задачи линейного программирования к канонической форме
5. Геометрический способ решения задачи линейного программирования
6. Решение задачи линейного программирования симплекс-методом
7. Формализация задач, приводящих к задаче линейного программирования.
8. Подготовка к контрольной работе по решению задачи линейного программирования симплекс-методом.
9. Составление двойственных задач для задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса.
10. Исследование матричной игры. Геометрический способ решения матричной игры.
11. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. Решение матричной игры. Статистические игры
12. Подготовка к контрольной работе по теории матричных игр
13. Геометрический способ решения задачи нелинейного программирования.
14. Решение задачи выпуклого программирования
15. Решение задачи нелинейного программирования методом Франка-Вульфа.
16. Решение задачи нелинейного программирования методом штрафных функций.

Критерии оценки:

«зачтено» - студент выступает с проблемным вопросом, высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы оппонентов, грамотно и четко формулирует вопросы к выступающим.

«не зачтено» - студент отсутствует или не проявляет никакой активности

7.2.3. Типовые вопросы из банка тестовых заданий для итогового тестирования

1. Чем отличаются методы исследования операций от методов других дисциплин
-: методами самих исследований;
-: объектом изучения;
-: рассматриваемыми задачами;
-: набором симптомов;
-: инструментальными средствами.
2. Какие категории задач исследования операций Вы знаете
-: содержание п. 1,2, 3.

-: 1_прямые задачи, отвечающие на вопрос: что будет, если в заданных условиях мы примем какое-то решение;

-: 2_обратные задачи, отвечающие на вопрос: как выбрать решение X для того, чтобы показатель эффективности W обратился в максимум;

-: 3_обратные задачи, отвечающие на вопрос: как выбрать решение X для того, чтобы показатель эффективности W обратился в минимум;

-: содержание п. 1,2,

3. Как найти оптимальное решение, если их число вариантов велико

-: 2_методом “направленного перебора”;

-: 1_способом “простого перебора”;

-: содержание п. 1,2,;

-: логическими рассуждениями;

-: все вышеперечисленное.

4. Какой является задача о выборе решения при наличии неопределенных факторов

-: задачей о выборе решения в условиях неопределенности;

-: детерминированной задачей;

-: нестохастической задачей;

-: задачей с нечетким множеством;

-: все вышеназванное.

5. Определите, к какому типу задач исследования операций относится следующий пример. Пусть организуется или реорганизуется работа столовой с целью повысить ее пропускную способность. Нам в точности неизвестно, какое количество посетителей придет в нее за рабочий день, когда именно они будут появляться, какие блюда заказывать и сколько времени будет продолжаться обслуживание каждого из них. Однако характеристики этих случайных величин, если сейчас еще не находятся в нашем распоряжении, могут быть получены статистическим путем.

-: стохастической задачей;

-: детерминированной задачей;

-: задачей о выборе решения в условиях неопределенности;

-: задачей с нечетким множеством;

-: все вышеназванное.

6. Определите, к какому типу задач исследования операций относится следующий пример:

-: стохастической задачей;

-: Организуется система профилактического и аварийного ремонта технических устройств с целью уменьшить простои техники за счет неисправностей и ремонтов. Отказы техники, длительности ремонтов и профилактик носят случайный характер. Характеристики всех случайных факторов, входящих в задачу, могут быть получены, если собрать соответствующую статистику.

-: детерминированной задачей;

-: задачей о выборе решения в условиях неопределенности;

-: задачей с нечетким множеством;

-: все вышеназванное.

7. Как поступить лучше в случае, если приходится оценивать эффективность операции по нескольким показателям

-: содержание п. 1,3;

- : 1_свести многокритериальную задачу к однокритериальной;
- : 2_свести многокритериальную задачу к дроби;
- : 3_свести многокритериальную задачу к взвешенной сумме частных показателей;
- : содержание п. 1,2;

8. Что позволяет решать математический аппарат при рассмотрении многокритериальных задач исследования операций

- : 1_он помогает “выбраковать” из множества возможных решений X заведомо неудачные, уступающие другим по всем критериям;
- : 2_он позволяет решать прямые задачи исследования операций;
- : 3_он помогает “выбраковать” из множества возможных решений X заведомо удачные;
- : содержание п. 1,2;
- : содержание п. 1,3;

9. Какие существуют пути построения компромиссного решения

- : содержание п. 1,2;
- : 1_выделить один (главный) показатель W_1 и стремиться его обратить в максимум, а на все остальные W_2, W_3, \dots наложить только некоторые ограничения, потребовав, чтобы они были не меньше каких-то заданных $1, 2..$;
- : 2_“методом последовательных уступок”;
- : 3_волевым актом “начальника”;
- : 4_выделить один (главный) показатель W_1 и стремиться его обратить в максимум;

10. На каком уровне в рамках фирмы наиболее перспективно использовать исследование операций

- : на среднем уровне и на высшем уровне.
- : на низшем уровне;
- : на среднем уровне;
- : на высшем уровне;
- : на низшем уровне и на среднем уровне;

11. Что требуется определить в транспортной задаче

- : такой план перевозок (откуда, куда и сколько единиц везти), чтобы все заявки были выполнены, а общая стоимость всех перевозок минимальна;
- : такой план перевозок (откуда, куда и сколько единиц везти), чтобы все заявки не были выполнены, а общая стоимость всех перевозок минимальна;
- : такой план перевозок (откуда, куда и сколько единиц везти), чтобы все заявки были выполнены, а общая стоимость всех перевозок максимальна;
- : такой план перевозок (откуда, куда и сколько единиц везти), чтобы все заявки не были выполнены, а общая стоимость всех перевозок максимальна;

12. В чем заключается особенность задач целочисленного программирования

- : в том, что искомые значения переменных непременно должны быть целыми;
- : в том, что постановка задачи совпадает с постановкой задачи линейного программирования;
- : в том, что постановка задачи не совпадает с постановкой задачи линейного программирования;
- : в том, что постановка задачи совпадает с постановкой задачи динамического программирования;
- : в том, что искомые значения переменных непременно должны быть дробными.

13. В чем особенность задач стохастического программирования

- : в том, что ищется оптимальное решение в условиях неполной определенности, когда ряд параметров, входящих в целевую функцию W , и ограничения, накладываемые на решение, представляют собой случайные величины;
- : в том, что ищется оптимальное решение в условиях полной определенности;
- : в том, что ищется оптимальное решение в условиях неполной определенности, когда ряд параметров, входящих в целевую функцию W , и ограничения, накладываемые на решение, представляют собой детерминированные величины;
- : в том, что ищется оптимальное решение в условиях полной неопределенности, когда ряд параметров, входящих в целевую функцию W , и ограничения, накладываемые на решение, представляют собой случайные величины;
- : в том, что ищется оптимальное решение в любых условиях.

14. Какая идея лежит в основе метода динамического программирования

- : 1_идея постепенной, пошаговой оптимизации;
- : 2_идея поиска сразу всех элементов решения на одном шаге;
- : 3_идея поиска сразу всех элементов решения на всех шагах;
- : 4_содержание п.п.2 и 3;
- : 5_идея одновременной оптимизации.

15. К какой задаче относится задача прокладки наивыгоднейшего пути между двумя пунктами?

- : задачи линейного программирования;
- : задачи целочисленного программирования;
- : задачи нелинейного программирования;
- : задачи стохастического программирования;
- : задачи динамического программирования.

16. В чем особенность марковского процесса

- : 1_если процесс — марковский, то предсказывать можно, только учитывая настоящее состояние системы S_0 и забыв о его “предыстории” (поведении системы при $t < t_0$);
- : 2_само состояние S_0 зависит от прошлого, но как только оно достигнуто, о прошлом можно забыть;
- : 3_в марковском процессе “будущее зависит от прошлого только через настоящее”;
- : содержание п.1,2 и 3;
- : содержание п.1 и 2.

17. Какие примеры потоков событий Вы знаете

- : все вышеназванные.
- : поток вызовов на телефонной станции;
- : поток отказов (сбоев) ЭВМ;
- : поток железнодорожных составов, поступающих на сортировочную станцию;
- : поток частиц, попадающих на счетчик Гейгера;

18. Какие потоки событий Вы знаете

- : все вышеназванные.
- : стационарные;
- : регулярные;
- : без последствия;
- : ординарные;

19. Какой поток событий называется простейшим

- : если он обладает сразу тремя вышеназванными свойствами;
- : 1_если он стационарен;
- : 2_если он ординарен;
- : 3_если он не имеет последствий;
- : если он обладает первыми двумя свойствами.

20. Какие примеры систем массового обслуживания Вы знаете

- : все вышеназванные.
- : телефонные станции;
- : ремонтные мастерские;
- : билетные кассы, справочные бюро;
- : магазины, парикмахерские;

21. Что может служить в качестве каналов системы массового обслуживания

- : все вышеназванное.
- : линии связи;
- : кассиры, продавцы;
- : лифты;
- : автомашины;

22. Что можно выбрать в качестве показателей эффективности системы массового обслуживания

- : среднее число заявок, обслуживаемых СМО в единицу времени;
- : среднее число заявок в очереди и среднее время ожидания обслуживания;
- : среднее число занятых каналов;
- : вероятность того, что число заявок в очереди превысит какое-то значение;
- : все вышеназванные.

23. Что может являться решением системы массового обслуживания

- : 1_число каналов;
- : 3_режим работы СМО;
- : 2_их производительность;
- : содержание п.п.1,2;
- : содержание п.п.3,2,1.

24. Какие одноканальные СМО с очередью Вы знаете

- : содержание п.п. 1,2;
- : 1_врач, обслуживающий пациентов;
- : 2_телефон-автомат с одной будкой;
- : 3_ЭВМ, выполняющая заказы пользователей;
- : содержание п.п. 1,2,3.

25. Когда применяются метод Монте-Карло в задачах исследования операций

- : содержание п.п. 1,2;
- : 1_при моделировании сложных, комплексных операций, где присутствует много взаимодействующих случайных факторов;
- : 2_при проверке применимости более простых, аналитических методов и выяснении условий их применимости;
- : 3_в целях выработки поправок к аналитическим формулам типа “эмпирических формул” в технике;

-: содержание п.п. 1,2,3.

26. В чем заключается задача теории игр

- : содержание п.п. 1,2.
- : 1_обеспечить минимальный средний выигрыш;
- : 2_выявление оптимальных стратегий игроков;
- : 3_выявление стратегий игроков;
- : содержание п.п.1-3;

27. Выберите типичные классы задач исследования операций:

- : все вышеназванные.
- : задачи управления запасами;
- : задачи распределения ресурсов;
- : задачи ремонта и замены оборудования;
- : задачи массового обслуживания;

28. Выберите типичные классы задач исследования операций:

- : все вышеназванные.
- : задачи календарного планирования (теории расписаний);
- : задачи транспортного типа (выбора маршрутов перевозок);
- : задачи сетевого планирования и управления;
- : задачи планировки и размещения объектов;

29. Что понимается под термином “исследование операций”

- : содержание 1 и 2 пунктов;
- : применение математических методов для обоснования решений;
- : применение количественных методов для обоснования решений во всех областях целенаправленной человеческой деятельности, в том числе и в экономике;
- : применение математических методов для исследования бухгалтерских операций;
- : содержание 1, 2 и 3 пунктов.

30. Что понимается под “решением”

- : выбор мероприятий для достижения цели из ряда возможностей, имеющихся у организатора;
- : замысел руководителя;
- : план мероприятий;
- : приказ по предприятию;
- : все вышеназванное.

Критерии оценки:

«зачтено» - выставляется студенту, давшему верные ответы на все предложенные вопросы.

«не зачтено» - выставляется студенту, давшему неверные или неполные ответы на предложенные вопросы.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 8

№ п/п	Вопросы к зачёту
1	Проблемные ситуации и их классификация. Способы решений проблемных ситуаций
2	Этапы принятия рационального решения
3	Общая задача линейного программирования (целевая функция, ограничения, план задачи, допустимое множество, оптимальное решение)
4	Задача о наилучшем использовании ресурсов
5	Задача о распределения персонала (о назначения). Транспортная задача открытого и закрытого типа
6	Формы записи задачи линейного программирования
7	Линейное векторное пространство. Линейная зависимость векторов. Ранг.
8	Понятие базиса системы. Базисное и опорное решение системы.
9	Отыскание исходного опорного базиса. Переход от одного опорного решения к другому
10	Каноническая форма задачи линейного программирования. Приведение задачи линейного программирования к канонической форме
11	Геометрический смысл задачи линейного программирования
12	Свойства решений задачи линейного программирования
13	Условие существования оптимального решения задачи линейного программирования
14	Метод прямого перебора решения ЗЛП
15	Основная идея симплекс-метода решения ЗЛП и ее теоретическое обоснование
16	Теорема о возможности улучшения опорного решения задачи ЛП
17	Условие применимости симплекс-метода и теорема о неограниченности целевой функции на ОДЗ
18	Структура симплекс таблицы
19	Алгоритм симплексного метода решения ЗЛП. Контроль за правильностью решения ЗЛП симплекс-методом
20	Понятие о вырождении. Причины заикливания в симплекс-методе
21	Понятие двойственности в линейном программировании. Правила построения двойственных задач
22	Леммы и теоремы двойственности

№ п/п	Вопросы к зачёту
23	Применение двойственных задач. Связь между решениями прямой и двойственной задачи на примере пары симметричных задач
24	Экономическая интерпретация двойственных задач (на примере). Экономический смысл 1-ой теоремы двойственности
25	Анализ моделей на устойчивость и чувствительность
26	Метод искусственного базиса
27	Основные понятия теории игр
28	Антагонистические игры, седловая точка
29	Чистые и смешанные стратегии матричных игр с нулевой суммой, платежная функция
30	Теорема о необходимом и достаточном условии существования решения антагонистической игры
31	Правила упрощения матричной игры
32	Решение матричной игры 2×2
33	Геометрическое решение матричной игры $M \times 2$, $2 \times N$
34	Приведение матричной игры к задаче линейного программирования
35	Статистические игры. Критерии для принятия решений
36	Общая постановка задачи нелинейного программирования
37	Геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования
38	Геометрический способ решения задачи нелинейного программирования
39	Глобальный (абсолютный) и локальный экстремум функции. Условный экстремум функции
40	Метод неопределенных множителей Лагранжа

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	Зачет	«зачтено» 55-100	Выставляется студенту, давшему верные ответы на все вопросы билета, а также на дополнительные вопросы.
		«не зачтено» 0-54	Выставляется студенту, давшему неверные или неполные ответы на вопросы билета, не ответившему на дополнительные вопросы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Болотский А. В., Кочеткова О. А.	Исследование операций и методы оптимизации	учебное пособие	2020	ЭБС "Лань"
2.	Новиков А. И.	Исследование операций в экономике	учебник	2020	ЭБС «ZNANIUM.COM»
3.	Шапкин А. С., Шапкин В. А.	Математические методы и модели исследования операций	учебник	2019	ЭБС «ZNANIUM.COM»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Головицына М.В.	Информационные технологии в экономике	учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
2.	Леонов Ю.А., Леонов Е.А., Филиппова Л.Б., Филиппов Р.А.	Исследование операций	лабораторный практикум	2018	ЭБС "Лань"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- КонсультантПлюс — Режим доступа к журн.: <http://www.consultant.ru/>
- Гарант.РУ [Электронный ресурс] : информационно-правовой портал — Режим доступа к журн.: <http://www.garant.ru/>
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных.
- Netherlands: Elsevier, 2004— . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000— . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (С-709)	Столы ученические двухместные (моноблок), стол ученический двухместный, стол преподавательский, стул преподавательский , доска аудиторная (маркерная), доска аудиторная (меловая), трибуна , проектор, экран; компьютер .
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий	Столы ученические двухместные, Столы преподавательские, стулья, доска аудиторная (маркерная), доска аудиторная (меловая), экран, кресло., шкафы, стенды, электроцит, огнетушитель, ПК, принтер, компьютер, монитор, проектор, беспроводной маршрутизатор , принтер.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	текущего контроля и промежуточной аттестации (С-802)	
3	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет