Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

ИНСТИТУТ ОТРАСЛЕВОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Факультет маркетинга, рекламы и сервиса

Кафедра сервиса

УТВЕРЖДЕНА
кафедрой сервиса
Протокол от «4» сентября 2017 г.
№ 1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.10 Количественные методы в экономике

направление подготовки
43.03.01 – Сервис
направленность (профиль) "Социально-культурный сервис"

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора – 2016

Москва, 2017 г.

Автор(ы)–составитель(и):

доцент кафедры теории и систем отраслевого управления, канд. техн. наук, доцент А.Р. Урубков

Заведующая кафедрой сервиса, канд. экон. наук, профессор Красюк И.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
   6.1. Основная литература
   6.2. Дополнительная литература
   6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
   6.4. Нормативные правовые документы
   6.5. Интернет-ресурсы
   6.6. Иные источники
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Дисциплина «Количественные методы в экономике» обеспечивает овладение следующей компетенцией с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, использовать различные источники информации по объекту сервиса	ОПК-1.3	способность использовать различные источники информации по объекту сервиса

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1.3	**на уровне знаний:** основных количественных методов, применяемых для анализа и моделирования в экономике; методов построения эконометрических моделей для экономических объектов, явлений и процессов; типовых эконометрических моделей организационных систем; **на уровне умений:** использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач; обосновывать и выбирать эконометрические инструменты для построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей; внедрять и использовать современные информационные технологии в процессе профессиональной деятельности; **на уровне навыков:** использования методов количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; владения инструментами и вычислительными средствами для построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Семестр

			3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:		***36***	***36***	
лекционного типа (Л)		***18***	***18***	
лабораторные работы (практикумы) (ЛР)				
практического (семинарского) типа (ПЗ)		***18***	***18***	
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		***72***	***72***	
Промежуточная аттестация	**форма**	***экзамен***	***экзамен***	
	час.	***36***	***36***	
Общая трудоемкость (час. / з.е.)		***144/4***	***144/4***	

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.Б.10 «Количественные методы в экономике» изучается в 3 семестре очной формы обучения в соответствии с учебным планом, общая трудоемкость дисциплины – 4 зачетные единицы.

Освоение дисциплины опирается на минимально необходимый объем теоретических знаний в области основ математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимых для решения практических задач, способов сбора и обработки данных, а также на приобретенные ранее умения и навыки владения современными методиками расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих экономические процессы и явления на микро- и макроуровне.

Дисциплина реализуется после изучения дисциплин: Б1.Б.12 «Экономическая теория», Б1.Б.5 «Математика», Б1.Б.8 «Статистика».

3. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	**Наименование тем (разделов)**	**Объем дисциплины, час.**						**Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	**Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий**				**СР**	
			Л	**ЛР**	**ПЗ**	**КСР**		
Тема 1	Базовые понятия и определения	6	2				4	
Тема 2	Методы и модели эконометрики	6			2		4	КР
Тема 3	Первичный анализ статистических данных	6	2				4	КР
Тема 4	Факторный анализ	6			2		4	КР
Тема 5	Построение многофакторных эконометрических моделей	6	2				4	КР
Тема 6	Задачи и модели линейного программирования	6			2		4	
Тема 7	Графоаналитический	6	2				4	

		Объем дисциплины, час.						
	метод решения задач линейного программирования							
№ п/п	**Наименование тем (разделов)**							**Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
Тема 8	Анализ оптимальных решений в задачах линейного программирования	6			2		4	
Тема 9	Решение задач линейного программирования в MS Excel с помощью надстройки «Поиск решения»	6	2				4	
Тема 10	Типовые модели и задачи формирования оптимальных производственных программ	6			2		4	
Тема 11	Типовые модели и задачи транспортного типа	6	2				4	
Тема 12	Типовые модели и задачи распределительного типа	6			2		4	
Тема 13	Типовые модели оптимального распределения финансов	6	2				4	
Тема 14	Типовые задачи оптимизации расписаний	6			2		4	КР
Тема 15	Модели принятия решений в условиях риска и неопределенности	6	2				4	
Тема 16	Модели принятия решений в условиях неопределенности	6			2		4	КР
Тема 17	Нелинейное программирование	6	2				4	
Тема 18	Элементы теории игр	6			2		4	
Промежуточная аттестация		36						Экзамен
	Всего:	**144**	**18**		**18**		**72**	

Примечание:
** – формы текущего контроля успеваемости: контрольная работа (КР).*

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем	Содержание тем

Тема 1	Базовые понятия и определения	Методы и модели исследования операций в экономике. Показатели эффективности операции, критерии. Моделирование, математическая модель. Задачи анализа и задачи оптимизации. Типы задач математического программирования. Особенности применение методов и моделей в экономике.
Тема 2	Методы и модели эконометрики	Требования к статистической информации и выборке. Основные этапы эконометрических исследований – первичный анализ, факторный анализ, построение многофакторных моделей, оценка качества моделей.
Тема 3	Первичный анализ статистических данных	Вычисление числовых характеристик исследуемых экономических показателей. Метод группировки данных. Эмпирические распределения
Тема 4	Факторный анализ	Выявление взаимосвязей между экономическими показателями. Методы и инструменты – корреляционный анализ, аппроксимация зависимостей, парная регрессия, тренды.
Тема 5	Построение многофакторных эконометрических моделей	Алгоритмы построения многофакторных зависимостей, допущения, лежащие в основе регрессионного анализа. Оценка качества моделей.
Тема 6	Задачи и модели линейного программирования	Задача о планировании производственной программы предприятия. Задача об оптимальной корзине продуктов (задача о диете). Формы записи задач линейного программирования.
Тема 7	Графоаналитический метод решения задач линейного программирования	Геометрическое представление области допустимых решений в задаче с двумя переменными. Геометрическое представление целевой функции в задаче линейного программирования с двумя переменными. Решение задач линейного программирования графоаналитическим методом. Сведения о симплекс методе
Тема 8	Анализ оптимальных решений в задачах линейного программирования	Необходимость анализа оптимальных решений. Анализ устойчивости оптимальных решений к изменению коэффициентов целевой функции. Анализ чувствительности оптимальных решений к изменениям в ограничениях. Двойственность задач линейного программирования.
Тема 9	Решение задач линейного программирования в MS Excel с помощью надстройки «Поиск решения»	Общие сведения о надстройке «Поиск решения». Ввод информации о модели линейного программирования в надстройку «Поиск решения». Решение задач линейного программирования с помощью надстройки «Поиск решения». Отчеты надстройки «Поиск решения»
Тема 10	Типовые модели и задачи формирования оптимальных производственных программ	Задача об оптимальной производственной программе предприятия. Задача об оптимальном плане загрузки оборудования. Задача об оптимальном плане аренды складских помещений. Задача об оптимальном плане привлечения со-инвесторов.
Тема 11	Типовые модели и задачи транспортного типа	Транспортные задачи. Замкнутая транспортная задача линейного программирования. Незамкнутая транспортная задача с избытком. Незамкнутая транспортная задача с дефицитом. Задача о минимизации пробега автомобилей.
Тема 12	Типовые модели и задачи распределительного	Задача оптимального распределения бригад по объектам. Задача оптимального распределения рабочих по операциям.

	типа	
Тема 13	Типовые модели оптимального распределения финансов	Задача выбора инвестиционных проектов в условиях ограниченных финансовых ресурсов. Задача оптимального выбора объектов для инвестирования. Оптимизация инвестиционного портфеля.
Тема 14	Типовые задачи оптимизации расписаний	Задача определения оптимальное количества работников офисного центра, сервисных служб.
Тема 15	Модели принятия решений в условиях риска и неопределенности	Три класса моделей принятия решений. Понятие риска. Сведения из теории вероятностей. Оценка и анализ рисков на основе вероятностных моделей.
Тема 16	Модели принятия решений в условиях неопределенности	Модели принятия решений на основе критериев - «минимакса», «безразличия» и др.
Тема 17	Нелинейное программирование	Области применения, модели, классические методы оптимизации, элементы выпуклого и динамического программирования.
Тема 18	Элементы теории игр	Понятие об игровых моделях, платежная матрица, процедуры выбора оптимальных решений.

4.Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины «Количественные методы в экономике» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

– при проведении занятий лекционного типа:
метод проблемного изложения, фронтальные и комбинированные опросы

– при проведении занятий семинарского типа:
контрольная работа.

4.1.2. Экзамен проводится в письменной форме в виде ответа на вопросы билета и решения практического задания.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Контрольные задания

1. Контрольная работа по теме 2.

«Первичный анализ выборки статистических наблюдений. Вычисление основных числовых характеристик для исследуемых экономических показателей (средняя, медиана, мода, стандартное отклонение, дисперсия)».

В таблице представлена выборка о квартирах, предлагаемых к продаже в г. Берлине.

Цена кв-ры в EUR	***Цена 1 кв.м.***	***Число комнат***	***Площадь квартиры***	***Этаж***	***Возраст***
25 000	893	1	28	2	32
27 500	1 019	1	27	6	21

32 000	941	1	34	1	89
33 000	1 000	1	33	3	40
34 500	841	1	41	3	86
34 500	958	1	36	4	109
112 000	1 493	3	75	3	51
42 000	1 273	1	33	3	29
49 500	1 269	1	39	4	36
64 000	1 103	2	58	2	42
69 000	2 156	1	32	8	52
88 550	1 362	2	65	3	19
147 800	1 895	2	78	2	18
257 500	2 044	3	126	1	18
62 000	1 632	1	38	3	39
167 000	1 347	4	124	1	104
131 586	812	5	162	3	71
65 550	705	3	93	2	59
153 000	3 060	2	50	1	102
115 000	1 742	2	66	2	109
97 750	978	2	100	1	99
105 800	1 763	2	60	2	49
102 350	1 706	2	60	2	103
72 000	1 412	2	51	2	39
108 100	1 257	3	86	4	112
160 500	1 726	3	93	2	89
120 750	1 725	3	70	4	78
74 000	1 423	2	52	3	46
172 500	2 695	2	64	4	109
72 500	954	2	76	3	109

Требуется. Используя приведенную статистику

1. Найти выборочные оценки для средних и медианных значений цен квартир, стоимости одного квадратного метра жилья, площади квартир и возраста строений.
2. Найти выборочные стандартные отклонения и дисперсии для перечисленных характеристик.
3. Построить доверительные интервалы для истинных значений средних с уровнем доверительной вероятности 95%.
4. Выяснить, какие из приведенных квартир можно приобрести в Берлине, если продать в Москве однокомнатную квартиру в спальном районе, площадью 33 кв. м по цене 5500 долларов за кв.м.

Указание. Расчеты провести в MS Excel с использованием инструментов надстройки «Пакет анализа» и стандартных функций Excel.

2. Контрольная работа по теме 3.

«Построение эмпирических распределений для исследуемых экономических показателей. Метод группировки. Проверка статистических гипотез о соответствии эмпирических распределений теоретическому закону распределения».

Собранная менеджером статистика недельных продаж мобильных телефонов (шт.) в салоне сотовой связи приведены в таблице.

1170	1120	1581	1277
1332	1418	1949	1403
1471	1187	1041	930
1826	1309	1643	1288
1440	1421	1329	1407
1119	1020	1400	1442
2150	1340	1459	1823
1428	1603	1699	1237
1470	1783	1618	1431
2230	1419	2162	1373
949	1539	1634	1637
1752	1648	1978	640

На основе имеющейся выборки

1. Построить эмпирический ряд распределения для случайной величины – «недельный объем продаж» (используя метод группировки данных).
2. По виду эмпирического распределения выбрать подходящий теоретический закон распределения (нормальный, экспоненциальный, равномерный)
3. На основе критерия согласия «хи-квадрат» проверить гипотезу о соответствии эмпирического закона распределения выбранному теоретическому закону распределения.
4. Используя выбранный теоретический закон распределения

   а) оценить вероятность того, что объемы недельных продаж составят не менее 1540 шт.

   б) оценить вероятность того, что объемы недельных продаж превысят 1800 шт.

   в) оценить вероятность того, что объемы недельных продаж будут находиться в диапазоне от 1400 до 1700 шт.

Указание. Расчеты провести в MS Excel с использованием инструментов надстройки «Пакет анализа» и стандартных функций Excel.

3. Контрольная работа по теме 4.

«Выявление статистических зависимостей между исследуемыми показателями и факторами. Корреляционная матрица и ее содержательный смысл».

Для определения стоимости проектируемой мебельной фабрики была собрана статистика по фабрикам-аналогам, которая приведена в таблице и отобраны факторы, которые по мнению аналитиков определяют ее рыночную стоимость:

- объем перерабатываемой древесины – $\mathbf{x_1}$ (кубометров/месяц),
- число единиц задействованного энергоемкого оборудования - $\mathbf{x_2}$,
- среднемесячное число рабочих смен - $\mathbf{x_3}$,
- численность персонала - $\mathbf{x_4}$.

Y	X_1	X_2	X_3	X_4
142	2310	2	2	20
144	2333	2	2	12
151	2356	3	1,5	33
150	2379	3	2	43
139	2402	2	3	53
169	2425	4	2	23
126	2448	2	1,5	99

143	2471	2	2	34
163	2494	3	3	23
169	2517	4	4	55
149	2540	2	3	22

Требуется

1. Установить, существует ли взаимосвязь между перечисленными факторами и стоимостью.
2. Оценить степень влияния каждого из факторов на стоимость фабрики
3. Выявить те из них, которые являются наиболее весомыми с точки зрения влияния на стоимость.
4. Выяснить – существует ли взаимосвязь факторов между собой.

Указание. Расчеты провести в MS Excel с использованием инструментов надстройки «Пакет анализа» и стандартных функций Excel.

4. Контрольная работа по теме 4.

«Парная регрессия. Построение однофакторных регрессионных моделей. Построение линий тренда, оценка степени влияния факторов на исследуемые экономические показатели».

Менеджер размещает рекламу о своем торговом центре в сети интернет. Для оценки эффективности рекламы он сопоставил месячные затраты на рекламу с объемами продаж, которые свел в таблицу.

Затраты на рекламу (тыс. дол)	Объемы продаж (тыс. дол)
0	95
1	95
2	137
3	136
4	137
5	190
6	195
7	223
8	291
9	317
10	327
11	385
12	490

Требуется.

Используя выборку

1. Построить точечную диаграмму, графически иллюстрирующую влияние рекламных затрат (x) на объемы продаж (y).
2. На основе точечной диаграммы выбрать тип модели регрессии (линии тренда) - линейная, полиномиальная, степенная, логарифмическая.
3. Построить с помощью МНК однофакторную регрессионную модель, количественно характеризующую влияние затрат на рекламу (x) на объемы продаж (y).
4. Найти величину коэффициента детерминации (R-квадрат).
5. Оценить качество полученной регрессионной модели и ее пригодность для анализа и прогнозирования.

6. Используя регрессионную модель, оценить - каковы будут объемы продаж при затратах на рекламу 7,5 тыс.дол.; 15 тыс.дол.

5. Контрольная работа по теме 5.

«Многофакторная регрессия. Метод наименьших квадратов для построения линейных многофакторных регрессионных моделей. Оценка качества многофакторной регрессионной модели. Анализ остатков».

В таблице представлены 30 предложений о продаже квартир (вторичный рынок) в г. Москве, в районе станции метро «Университет». Выборка содержит стоимость квартир, а также факторы, предположительно влияющие на стоимость квартир – общую площадь (кв.м.), расстояние от метро пешком (мин.), площадь кухни (кв. м), количество комнат, этаж и этажность зданий.

Y	**Факторы**					
Стоимость	**Общая площадь (м2)**	**Расстояние от метро пешком мин.**	**Площадь кухни (м2)**	**Количество комнат**	**Этаж**	**Этажность дома**
$493973	62	15	9	2	1	8
$242112	40	15	10	1	7	22
$256736	45	5	12	1	12	20
$339607	51	15	7	2	16	22
$536221	73	10	9	3	4	8
$412728	90	5	15	2	2	16
$373730	55	10	11	2	7	9
$167366	36	15	9	1	7	9
$214488	35	7	10	1	3	16
$272985	65	10	8	3	4	12
$487474	57	5	9	2	3	9
$779958	72	1	16	2	4	14
$181990	33	5	7	1	7	10
$415977	73	5	8	3	8	8
$318483	57	15	10	2	2	8
$250236	43	1	10	1	10	22
$204739	32	20	6	1	6	9
$473499	67	5	20	2	18	23
$357481	58	10	9	2	2	7
$259986	45	7	6	2	4	8
$406228	65	15	9	3	7	8
$333107	54	7	9	2	3	8
$536221	80	10	9	3	3	8
$398103	58	10	10	2	5	9
$185240	30	5	6	1	2	10
$172208	32	10	5	1	5	5
$476975	72	10	8	3	1	8
$341332	59	10	10	2	4	23
$390080	77	7	9	3	2	5
$550946	82	10	16	2	3	22

Требуется:

1.Выяснить, какие из факторов в наибольшей степени, влияют на стоимость квартир.
2.Оценить степень этого влияния.
3.Построить многофакторную линейную регрессионную модель для оценки стоимости квартиры в зависимости от ее характеристик.
4.Оценить качество построенной модели.

6. Контрольные задания по темам 6-14.

«Модели и задачи линейного программирования».

Задачи оптимального планирования

Фирма «Дачстрой», имеющая собственную производственную базу, располагая бригадами монтажников и отделочников, производит и устанавливает «под ключ» каркасные и брусовые дачные домики пяти типов А, Б, С, Д, Е.

Каждый дом требует определенных трудозатрат: для производства комплектующих; для монтажа домиков; для внутренней отделки:

Тип дачного дома	Трудозатраты (чел.дней)			Доход (тыс. руб.)
	Производство комплектующих	Монтаж (сборка) домов	Чистовая (внутр.) отделка	
А	50	19	47	480
Б	10	9	33	240
С	70	48	54	500
Д	60	31	49	480
Е	40	17	30	370

Производственные мощности фирмы и ее штатный персонал дают возможность *ежемесячно* выделять 4600 человеко-дней на производство комплектующих, 3900 человеко-дней на монтаж и сборку домов и 4000 человеко-дней на отделку и сдачу объектов «под ключ». В начале года фирме удалось подписать долгосрочные контракты на *ежемесячную* поставку нескольким дачным поселкам 10 домов серии А; 12 домиков серии С; 7 домиков серии Д.

Доход, который получает фирма от реализации каждого типа домиков, приведен в таблице.

Вопросы:

1. Как сформировать оптимальную месячную программу выпуска домиков, чтобы выполнить контрактные обязательства, уложиться в имеющиеся возможности по трудовым ресурсам и получить максимально возможный доход?

2. Сколько домиков каждого типа необходимо производить фирме ежемесячно, чтобы ее доход был максимальным?

3. Какова величина максимального дохода?

4. Как изменится оптимальная производственная программа и доход, если фирме удастся найти дополнительные возможности и выделить для производства комплектующих не 4600, а 5500 человеко-дней?

Модели и задачи транспортного типа

На складах №1, №2, №3 имеются запасы продукции в количествах 90, 400 и 110 тонн соответственно. Продукцию необходимо доставить к потребителям П1, П2, П3, заявки которых составляют 140, 300 и 160 тонн. Склады и потребители расположены в различных районах города, поэтому расстояния между каждой парой из них различно. Соответственно транспортные расходы по перевозке товара с i-го склада к j-му

потребителю также различны. Стоимость доставки единицы товара (одной тонны) от каждого склада к каждому потребителю в условных денежных единицах (у.д.е.) известна и представлена в таблице.

Склады	Потребители		
	П 1	**П 2**	**П 3**
Склад № 1	2	5	2
Склад № 2	4	1	5
Склад № 3	3	6	8

Составьте оптимальный план перевозок – определите количество груза x_{ij}, которое должно быть вывезено из каждого i-го склада и доставлено к каждому j-му потребителю. При этом, с одной стороны, должна быть обеспечена доставка грузов всем потребителям в соответствии с их заявками, а с другой стороны, весь товар должен быть полностью вывезен со складов. План перевозок должен быть таким, чтобы совокупная стоимость транспортных издержек была минимальной.

Модели и задачи распределительного типа

Ремонтно-строительная фирма получила заказы на ремонт 5 объектов. Для выполнения работ она может привлечь 5 бригад отделочников. Каждая из бригад оценила объемы работ и дала следующие сроки выполнения заказов (человеко-дней) – табл.8.3

Требуется:

1) распределить объекты между бригадами так, чтобы суммарное количество человекодней, затраченное на ремонт всех 5 объектов, было минимальным;

2) выяснить, сколько человекодней будет затрачено на ремонт всех объектов при оптимальном распределении бригад;

3) установить, какой из объектов следует поручить бригаде Волкова.

Бригада	Объект				
	1	*2*	*3*	*4*	*5*
Иванова	43	24	35	62	35
Петрова	45	21	38	58	33
Сидорова	51	29	36	61	38
Волкова	47	27	35	60	39
Козлова	48	26	37	59	39

Модели оптимального распределения финансов

Инвестиционная компания рассматривает в качестве возможных объектов для инвестирования четыре проекта. Проект А может принести прибыль 23 тысячи долларов, проект Б – 20 тысяч долларов, проект С – 19 тысяч долларов, проект Д – 22 тысячи долларов. Проекты могут быть реализованы в течение одного года и требуют поквартального финансирования. Необходимые объемы инвестиций приведены в таблице.

Возможности компании позволяют ей инвестировать в первом квартале не более 30 тысяч долларов, во втором не более 32, в третьем не более 36 и в четвертом не более 37 тысяч долларов.

Проект	Потребность в средствах тыс. $				*Ожидаемая прибыль*
	1 квартал	**2 квартал**	**3 квартал**	**4 квартал**	
А	10,8	10,8	13,5	13,5	23,0
Б	9,45	12,15	12,15	14,85	20,0
С	6,75	9,45	12,15	14,85	19,0
Д	12,15	10,8	9,45	8,1	22,0
Доступные средства	*30*	*32*	*36*	*37*	

Какие из проектов целесообразно выбрать и какое количество средств потребуется в каждом квартале для того, чтобы получить максимальную прибыль?

Задачи оптимизации расписаний

Управляющий офисным центром задался целью оптимизировать расписание работы сотрудников клиниговой службы – уборщиц. Исходя из реальной загруженности центра людьми – посетителями и постоянными сотрудниками, он разбил сутки на шесть периодов (смен) по 4 часа и определил для каждой смены идеальное с его точки зрения количество уборщиц, необходимых для обслуживания центра (см. таблицу).

Основная трудность заключалась в том, что в соответствии с требованиями трудового законодательства каждая уборщица должна была работать по непрерывному восьмичасовому графику с обязательным отдыхом между сменами не менее 16 часов.

Смена	Время	«Идеальное» число уборщиц
1	0.00 - 4.00	4
2	4.00 - 8.00	8
3	8.00 - 12.00	12
4	12.00 - 16.00	14
5	16.00 - 20.00	12
6	20.00 - 24.00	4

Как составить оптимальное расписание – сколько и в какую смену назначить людей, чтобы:

- обеспечить присутствие в каждый из периодов нужного («идеального») количества уборщиц;
- соблюсти требования трудового законодательства;
- добиться того, чтобы общее количество уборщиц, занятых в течение суток, а, следовательно, и издержки по оплате их труда были минимальны?

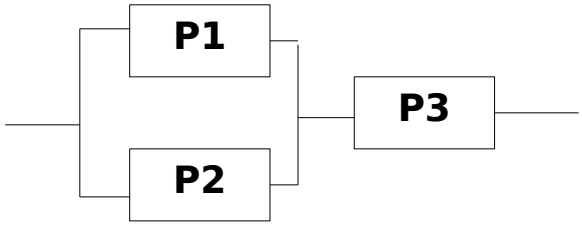
7. Контрольные задания по темам 15-16.

«Модели принятия решений в условиях риска и неопределенности».

Задача 1.

Цепочка поставок товара построена по приведенной схеме. На первом этапе два независимых поставщика (№ 1 и № 2) доставляют однотипный товар на промежуточный склад. Далее транспортная компания (№ 3) забирает его со склада и доставляет заказчику. Надежность поставщиков и транспортной компании, с точки зрения своевременности доставки товаров, в оговоренный контрактом срок, известна и составляет $P_1 = 0{,}8$; $P_2 = 0{,}7$; $P_3 = 0{,}95$.

1. Оцените надежность цепочки поставок.
2. Какова вероятность получения заказчиком товара в срок?



Задача 2.

Покупатель взял кредит в банке со сроком погашения 1 год. Возможность своевременного погашения кредита он оценил исходя из того, что, как ему казалось, имеются веские основания полагать, что его доходы в течение года не уменьшатся, он и жена будут иметь работу, число членов семьи за этот период не увеличится. Вероятности соответствующих событий были оценены им самим следующим образом

(A) покупатель не окажется безработным – P=0,95;

(*Б*) доходы главы семьи не снизятся в течение года – *P*=0,9;
(*С*) жена не окажется безработной – *P*=0,95;
(*Д*) доходы жены не снизятся в течение года – *P* =0,8;
(*Е*) число членов семьи не увеличится – *P*=0,95.

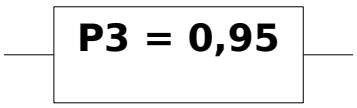
Выясните:

1. Какова вероятность возврата кредита в срок?
2. Прав ли покупатель, полагая, что шансы своевременного возврата кредита у него высоки и ему не о чем беспокоиться?
3. Какими будут риски невозврата кредита для банка
   а) без гарантов по кредиту
   б) в случае, если он потребует привлечь гаранта с такой же степенью «надежности», как и заемщик?

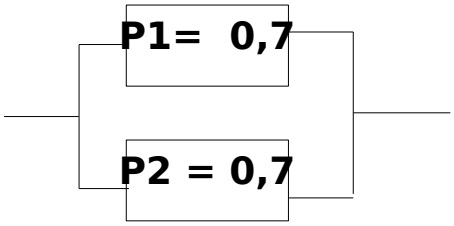
Задача 3.

У компании, производящей некоторое оборудование есть возможность выбора 2-х поставщиков однотипных комплектующих из трех претендентов. Надежность выполнения фирмами-претендентами контрактных обязательств известна и оценивается следующим образом $P_1 = 0{,}7$; $P_2 = 0{,}7$; $P_3 = 0{,}95$.

Вариант № 1.



Вариант № 2



Выясните:

1. Какие из фирм следует выбрать и как следует организовать работу с ними – поручив поставку комплектующих только одной, более надежной фирме (вариант № 1) или распределить заявку пополам между двумя менее надежными фирмами (вариант № 2)?
2. Существуют ли другие более надежные варианты организации поставок?

Задача 4.

Владелец газетного киоска среди прочего еженедельно закупает и продает газету «Аргументы и Факты». На основании своего прежнего опыта он знает, что количество продаваемых в течение недели газет колеблется от 0 до 3 экземпляров. Для анализа ситуации он создал таблицу, указав в ней возможный спрос на газету (состояния внешней среды) и свои возможные решения (количество закупаемых газет). Для каждого решения и спроса были подсчитаны возможные доходы или убытки (платежи), которые он также поместил в таблицу.

Решение	Состояние природы (спрос)			
	0	***1***	***2***	***3***
0	0	-4	-8	-12
1	-8	8	4	0
2	-16	0	16	12
3	-24	-8	8	24

Статистика продаж не позволяла ему оценить вероятности того, насколько часто покупают 0, 1, 2 или 3 газеты. В связи с чем, ситуация со спросом, отличалась полной неопределенностью.

Используя критерии, применяемые в моделях принятия решений в условиях неопределенности, выясните – сколько газет следует закупать на продажу, чтобы принятое решение оказалось наилучшим с различных точек зрения?

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, использовать различные источники информации по объекту сервиса	ОПК-1.3	способность использовать различные источники информации по объекту сервиса

Этап освоения компетенции	**Показатель оценивания**	**Критерий оценивания**
ОПК-1.3	Обосновывает и выбирает эконометрические инструменты для построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей; внедряет и использует современные информационные технологии в процессе профессиональной деятельности; осознает роль гуманистических ценностей в истории менеджмента правильно определять сущность и содержание процессов управления, руководства, предпринимательства и	Применены методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; построены экономические, финансовые и организационно-управленческие модели с помощью инструментов и вычислительных средств; использованы технологии, инструменты и вычислительные средства при моделировании; проанализирована внутренняя и внешняя среда объекта менеджмента; налажены процессы коммуникации для принятия решений; проведена оценка эффективности результатов деятельности.

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
	менеджмента; проводит анализ внутренней и внешней среды объекта менеджмента, социальных и психологических факторов; налаживает процессы коммуникаций для принятия решений.	

4.3.2. Типовые оценочные средства

При ответе на вопрос
сформулируйте и обоснуйте свою позицию,
и при возможности поясните на конкретных примерах:

1. Понятие о генеральной и выборочной совокупности объектов. Метод группировки выборочных данных. Построение вариационного ряда (эмпирического закона распределения) на основе выборочных данных. Гистограмма и ее содержательный смысл.
2. Выборочное среднее и выборочная дисперсия, как оценки математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины (формулы вычисления на основе выборочных данных). Выборочный коэффициент корреляции.
3. Линейная регрессия. Постановка задачи построения многофакторных регрессионных моделей на основе статистических данных.
4. Оценка качества регрессионных моделей на основе доверительных интервалов для коэффициентов модели, доверительного интервала для рассчитываемых по модели значений зависимой переменной, на основе остаточной дисперсии.
5. Методы и модели оптимизации.
6. Показатели эффективности, критерии.
7. Моделирование, математическая модель.
8. Типы задач математического программирования.
9. Задача о планировании производственной программы предприятия.
10. Задача об оптимальной корзине продуктов (задача о диете)
11. Формы записи задач линейного программирования.
12. Геометрическое представление области допустимых решений в задаче с двумя переменными.
13. Геометрическое представление целевой функции в задаче линейного программирования с двумя переменными.
14. Решение задач линейного программирования графоаналитическим методом.
15. Особенности решения задач линейного программирования в зависимости от области допустимых решений и целевой функции.
16. Сведения о симплекс методе.
17. Необходимость анализа оптимальных решений.
18. Анализ устойчивости оптимальных решений к изменению коэффициентов целевой функции.
19. Анализ чувствительности оптимальных решений к изменениям в ограничениях.
20. Двойственность задач линейного программирования.

21. Назначение и особенности применения надстройки «Поиск решения» MS Excel.
22. Ввод информации о модели линейного программирования в надстройку «Поиск решения».
23. Решение задач линейного программирования с помощью надстройки «Поиск решения».
24. Анализ оптимальных решений с помощью надстройки «Поиск решения».
25. Отчеты надстройки «Поиск решения».
26. Задачи об оптимальной производственной программе предприятия.
27. Задача об оптимальном плане аренды складских помещений.
28. Задача об оптимальном плане привлечения соинвесторов.
29. Транспортные модели линейного программирования.
30. Замкнутая транспортная задача линейного программирования.
31. Незамкнутая транспортная задача с избытком.
32. Незамкнутая транспортная задача с дефицитом (оптимизация плана перевозок металлолома).
33. Задача оптимального распределения бригад по объектам.
34. Задача оптимального распределения рабочих по операциям.
35. Задача выбора инвестиционных проектов в условиях ограниченных финансовых ресурсов.
36. Задача оптимального выбора объектов для инвестирования.
37. Оптимизация инвестиционного портфеля.
38. Задачи оптимизации расписаний.
39. Три класса моделей принятия решений.
40. Определение риска.
41. Оценка и анализ рисков на основе вероятностных моделей.
42. Модели принятие решений в условиях риска. Критерий ожидаемого дохода.
43. Модели принятие решений в условиях неопределенности. Типы применяемых критериев, их особенности.

Шкала оценивания

Оценка	**Требования к знаниям**
5, «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он: - применил методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; - построил экономические, финансовые и организационно-управленческие модели с помощью инструментов и вычислительных средств; - использовал технологии, инструменты и вычислительные средства при моделировании; - проанализировал внутреннюю и внешнюю среду объекта менеджмента; - смог наладить процессы коммуникации для принятия решений; - провел оценку эффективности результатов деятельности.
4, «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он: - твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его,

	не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения; - демонстрирует понимание базовых понятий и определений, усвоил методы анализа, при ответе на экзаменационный билет демонстрирует знание типовых моделей и задач, понимание моделей принятия решения в условиях неопределенности, однако ответ носит слишком обобщенный и описательный характер; - учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют хорошую степень овладения программным материалом.
3, *«удовлетворительно»*	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он: - имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ; - имеет лишь общие представления о рассматриваемом вопросе, владеет терминологией количественных методов в экономике в ограниченном объеме, не понимает методики решения типовых задач; - учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют достаточную (удовлетворительную) степень овладения программным материалом.
2, *«неудовлетворительно»*	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который: - не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы (как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине); - в семестре студент не выполнил положенного объема самостоятельной работы, систематически пропускал занятия, экзаменационный ответ носит фрагментарный характер; - учебные достижения в семестровый период и результаты рубежного контроля демонстрируют невысокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.

4.4. Методические материалы

Все задания, используемые для контроля компетенций условно можно разделить на две группы: 1) задания, которые в силу своих особенностей могут быть реализованы только в процессе обучения (опрос, тестирование, диспут); 2) задания, которые дополняют теоретические вопросы экзамена (практические задания). Выполнение заданий первого типа является необходимым для формирования и контроля ряда умений и навыком. Поэтому, в случае невыполнения заданий в процессе обучения, их необходимо «отработать» до экзамена. Вид заданий, которые необходимо выполнить для ликвидации «задолженности» определяется в индивидуальном порядке, с учетом причин

невыполнения. В случае невыполнения доклада, студенту необходимо принести письменный текст сообщения на экзамен. В таком случае в ходе экзамена ему могут быть заданы вопросы по теме доклада. Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен) включает следующие формы контроля: 1 теоретический вопрос и 1 практическое задание. На подготовку дается 30 минут.

Оценка ***работы студента на семинарских занятиях*** осуществляется по следующим критериям:

- Отлично - активное участие в обсуждении проблем каждого семинара, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы семинара, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы, регулярная посещаемость занятий.
- Хорошо - недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, незначительные ошибки в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание дополнительной литературы, хорошая посещаемостью.
- Удовлетворительно - ответы отражают в целом понимание темы, знание содержания основных категорий и понятий, знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой, недостаточная активность на занятиях, оставляющая желать лучшего посещаемость.
- Неудовлетворительно - пассивность на семинарах, частая неготовность при ответах на вопросы, плохая посещаемость, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок.

Критерии оценивания контрольных работ:

Оценка **«отлично»** выставляется, если студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.

Оценка **«хорошо»,** если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.

Оценка **«удовлетворительно»,** если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.

Оценка **«неудовлетворительно»,** если студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Преподаватель информирует обучающихся о применяемой системе текущего контроля успеваемости на первом занятии, а также доводит до обучающихся информацию о результатах текущего контроля успеваемости во время аудиторных занятий и консультаций.

Практические занятия дисциплины «Количественные методы в экономике» предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к экзамену. К экзамену необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале изучения учебной дисциплины познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем формируемых знаний и умений, которыми студент должен овладеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов для экзамена.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

Обучающиеся обязаны посещать все предусмотренные учебным планом занятия и присутствовать на всех мероприятиях текущего контроля успеваемости, предусмотренных рабочей программы дисциплины.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с

индивидуальной программой реабилитации инвалида. Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на экзамене может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на лекциях звукозаписывающих устройств. Допускается присутствие на занятиях ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушением зрения проводится устно, при этом текст заданий предоставляется в форме, адаптированной для лиц с нарушением зрения (укрупненный шрифт), при оценке используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на экзамене может быть увеличено.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции. При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура экзамена может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype). Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры экзамена. В таком случае вопросы к экзамену и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Самостоятельное изучение тем дисциплины

№ темы	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Базовые понятия и определения Методы и модели исследования операций в экономике. Показатели эффективности операции, критерии. Моделирование, математическая модель. Задачи анализа и задачи оптимизации. Типы задач математического программирования. Особенности применение методов и моделей в экономике.
2	Методы и модели эконометрики. Требования к статистической информации и выборке. Основные этапы эконометрических исследований – первичный анализ, факторный анализ, построение многофакторных моделей, оценка качества

	моделей.
3	Первичный анализ данных. Вычисление числовых характеристик исследуемых экономических показателей. Метод группировки данных. Эмпирические распределения
4	Факторный анализ. Выявление взаимосвязей между экономическими показателями. Методы и инструменты – корреляционный анализ, аппроксимация зависимостей, парная регрессия, тренды.
5	Построение многофакторных эконометрических моделей. Алгоритмы построения многофакторных зависимостей, допущения, лежащие в основе регрессионного анализа. Оценка качества моделей.
6	Задачи и модели линейного программирования. Задача о планировании производственной программы предприятия. Задача об оптимальной корзине продуктов (задача о диете) Формы записи задач линейного программирования.
7	Графоаналитический метод решения задач линейного программирования. Геометрическое представление области допустимых решений в задаче с двумя переменными. Геометрическое представление целевой функции в задаче линейного программирования с двумя переменными. Решение задач линейного программирования графоаналитическим методом. Особенности решения задач линейного программирования в зависимости от области допустимых решений и целевой функции. Сведения о симплекс методе
8	Анализ оптимальных решений в задачах линейного программирования. Необходимость анализа оптимальных решений. Анализ устойчивости оптимальных решений к изменению коэффициентов целевой функции. Анализ чувствительности оптимальных решений к изменениям в ограничениях. Двойственность задач линейного программирования.
9	Решение задач линейного программирования в MS Excel с помощью надстройки «Поиск решения». Общие сведения о надстройке «Поиск решения». Ввод информации о модели линейного программирования в надстройку «Поиск решения». Решение задач линейного программирования с помощью надстройки «Поиск решения». Отчеты надстройки «Поиск решения»
10	Типовые модели и задачи формирования оптимальных производственных программ. Задача об оптимальной производственной программе предприятия. Задача об оптимальном плане загрузки оборудования. Задача об оптимальном плане аренды складских помещений. Задача об оптимальном плане привлечения соинвесторов.
11	Типовые модели и задачи транспортного типа. Транспортные задачи. Замкнутая транспортная задача линейного программирования. Незамкнутая транспортная задача с избытком. Незамкнутая транспортная задача с дефицитом. Задача о минимизации пробега автомобилей.
12	Типовые модели и задачи распределительного типа. Задача оптимального распределения бригад по объектам. Задача оптимального распределения рабочих по операциям.
13	Типовые модели оптимального распределения финансов. Задача выбора инвестиционных проектов в условиях ограниченных финансовых ресурсов. Задача оптимального выбора объектов для инвестирования. Оптимизация инвестиционного портфеля.
14	Типовые задачи оптимизации расписаний.
15	Модели принятия решений в условиях риска и неопределенности Три класса моделей принятия решений. Понятие риска. Сведения из теории вероятностей. Оценка и анализ рисков на основе вероятностных моделей.
16	Модели принятия решений в условиях неопределенности.
17	Нелинейное программирование Области применения, модели, классические методы оптимизации, элементы выпуклого и динамического программирования.

18	Элементы теории игр. Понятие об игровых моделях, платежная матрица, процедуры выбора оптимальных решений.

Вопросы для самопроверки

1. Понятие о генеральной и выборочной совокупности объектов. Метод группировки выборочных данных. Построение вариационного ряда (эмпирического закона распределения) на основе выборочных данных. Гистограмма и ее содержательный смысл.
2. Выборочное среднее и выборочная дисперсия, как оценки математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины (формулы вычисления на основе выборочных данных). Выборочный коэффициент корреляции.
3. Линейная регрессия. Постановка задачи построения многофакторных регрессионных моделей на основе статистических данных.
4. Оценка качества регрессионных моделей на основе доверительных интервалов для коэффициентов модели, доверительного интервала для рассчитываемых по модели значений зависимой переменной, на основе остаточной дисперсии.
5. Методы и модели оптимизации.
6. Показатели эффективности, критерии.
7. Моделирование, математическая модель.
8. Типы задач математического программирования.
9. Задача о планировании производственной программы предприятия.
10. Задача об оптимальной корзине продуктов (задача о диете).
11. Формы записи задач линейного программирования.
12. Геометрическое представление области допустимых решений в задаче с двумя переменными.
13. Геометрическое представление целевой функции в задаче линейного программирования с двумя переменными.
14. Решение задач линейного программирования графоаналитическим методом.
15. Особенности решения задач линейного программирования в зависимости от области допустимых решений и целевой функции.
16. Сведения о симплекс методе.
17. Необходимость анализа оптимальных решений.
18. Анализ устойчивости оптимальных решений к изменению коэффициентов целевой функции.
19. Анализ чувствительности оптимальных решений к изменениям в ограничениях.
20. Двойственность задач линейного программирования.
21. Назначение и особенности применения надстройки «Поиск решения» MS Excel.
22. Ввод информации о модели линейного программирования в надстройку «Поиск решения».
23. Решение задач линейного программирования с помощью надстройки «Поиск решения».
24. Анализ оптимальных решений с помощью надстройки «Поиск решения».
25. Отчеты надстройки «Поиск решения».
26. Задачи об оптимальной производственной программе предприятия.
27. Задача об оптимальном плане аренды складских помещений.
28. Задача об оптимальном плане привлечения соинвесторов.
29. Транспортные модели линейного программирования.
30. Замкнутая транспортная задача линейного программирования.
31. Незамкнутая транспортная задача с избытком.
32. Незамкнутая транспортная задача с дефицитом (оптимизация плана перевозок металлолома).
33. Задача оптимального распределения бригад по объектам.

34. Задача оптимального распределения рабочих по операциям.
35. Задача выбора инвестиционных проектов в условиях ограниченных финансовых ресурсов.
36. Задача оптимального выбора объектов для инвестирования.
37. Оптимизация инвестиционного портфеля.
38. Задачи оптимизации расписаний.
39. Три класса моделей принятия решений.
40. Определение риска.
41. Оценка и анализ рисков на основе вероятностных моделей.
42. Модели принятие решений в условиях риска. Критерий ожидаемого дохода.
43. Модели принятие решений в условиях неопределенности. Типы применяемых критериев, их особенности.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Комлев Е.Б. Математические методы в маркетинге. Московский гуманитарный университет, 2014. http://www.iprbookshop.ru/39681
2. Любкин А.А. Количественные методы в экономических исследованиях. ЮНИТИ-ДАНА, 2012.http://www.iprbookshop.ru/12866
3. Грачева М.В. Моделирование экономических процессов. ЮНИТИ-ДАНА, 2013. http://www.iprbookshop.ru/12867

6.2. Дополнительная литература

1. Дубина И.Н. Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях. Финансы и статистика, 2010. http://www.iprbookshop.ru/12436

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Экономическое моделирование в Microsoft Excel. Мур Дж., Уэдерфорд Л. и др. пер. с английского. М. –Вильямс, 2009. – 1024 с.
2. Практическая бизнес-статистика. Сигел. Э.: Пер. с англ. М: Вильямс, 2010. – 1056 с.

6.4. Нормативные правовые документы

Не используются.

6.5. Интернет-ресурсы

1. www.nnir.ru / - Российская национальная библиотека
2. www.nns.ru / -Национальная электронная библиотека
3. www.rsi.ru / - Российская государственная библиотека
4. www.aport.ru / - Поисковая система
5. www.rambler.ru / - Поисковая система
6. www.yandex.ru / - Поисковая система
7. www.busineslearning.ru / - Система дистанционного бизнес образования
8. www.test.specialist.ru / - Центр компьютерного обучения МГТУ им. Н.Э. Баумана
9. http://www.consultant.ru/ - Консультант плюс
10. http://www.garant.ru/ - Гарант

6.6. Иные источники

1. Эконометрика. Учебник для вузов. Кремер Н.Ш., Путко Б.А./ под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 328 с.
2. Статистические методы и модели в бизнесе. Урубков А.Р. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2011. – 324 с.
3. Методы и модели оптимизации управленческих решений. Учебное пособие/ Урубков А.Р., М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2014. – 240 с.
4. Исследование операций в экономике. /Под. ред. проф. Н.Ш. Кремера. – М.: Юрайт, 2013. – 448 с. (Серия: Бакалавр).
5. Эконометрика. Кн. 2. Ч. 3, 4: учебник /В.П. Носко. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХ и ГС, 2011. – 576 с. (Сер. «Академический учебник»).
6. Методы оптимизации управления и принятия решений: примеры, задачи, кейсы. Зайцев М.Г., Варюхин С.Е., М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС. 2011. – 664 с.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Академия проводит постоянную работу по созданию и системному улучшению условий получения образования людьми с ограниченными возможностями здоровья. В настоящее время здания и территории Академии оснащены лифтами для перевозки инвалидов в колясках, порядка 80% аудиторий и компьютерных классов имеют двери, соответствующие требованиям нормативов, оборудованы пандусы при входе в здания, а также внутри учебных корпусов и общежития, имеются специальные туалеты.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

Академия обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены

печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Организован доступ к следующим электронным ресурсам:

Bloomberg
EBSCO Publishing
eLIBRARY.RU
Emerging Markets Information Service
Google Scholar (Google Академия)
IMF eLibrary
JSTOR
New Palgrave Dictionary of Economics – Электронный словарь
OECD iLibrary
Oxford Handbooks Online
Polpred.com Обзор СМИ
Science Direct - Журналы издательства Elsevier по экономике и эконометрике, бизнесу и финансам, социальным наукам и психологии, математике и информатике
SCOPUS
Web of Science
Wiley Online Library
World Bank Elibrary
Архивы научных журналов NEICON
Интернет-сервис «Антиплагиат»
Система Профессионального Анализа Рынков и Компаний «СПАРК»
ЭБС Издательства "Лань"
ЭБС Юрайт
Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников»