

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 01.10.2024 09:37:25
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

«Основы математического моделирования»

Специальность

38.05.01 Экономическая безопасность

Специализация

«Управление экономической безопасностью хозяйствующих субъектов»

Для студентов 2 курса очной,
2 курса заочной (нормативный срок)
формы обучения

Составитель: Васильев А.А.

Тверь, 2024

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является: формирование у обучающихся компетенций в области использования методов математического моделирования в процессе сбора и обработки информации при решении экономических задач.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ✓ изучить теоретические основы математического моделирования;
- ✓ обучить математико-статистическим методам описания экономических зависимостей с использованием корреляционного и регрессионного анализа и методам статистического прогнозирования временных рядов;
- ✓ сформировать способность использовать методы корреляционного анализа, регрессионного анализа и прогнозирования временных рядов при решении экономических задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Основы математического моделирования» относится к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 и направлена на формирование у обучающихся профессиональной компетенции.

Данная дисциплина логически и содержательно-методически связана с другими дисциплинами учебного плана, в частности с дисциплинами «Статистика» и «Экономико-математические модели и методы в обеспечении экономической безопасности». Предпосылками для изучения дисциплины являются знания и умения, полученные в ходе освоения дисциплины «Математика» основной образовательной программы 38.05.01 Экономическая безопасность.

Освоение дисциплины «Основы математического моделирования» является предшествующим для изучения дисциплин «Статистика» и «Экономико-математические модели и методы в обеспечении экономической безопасности» и других.

3. Объем дисциплины: 4 зачетные единицы, 144 академических часа (для очной формы обучения; 3 зачетные единицы, 108 академических часов (для заочной формы обучения, в том числе для очной формы обучения):

контактная аудиторная работа: лекции 18 часов, практические занятия 18 часов;

самостоятельная работа: 72 часа.

в том числе для заочной формы обучения (нормативный срок):

контактная аудиторная работа: лекции 4 часа, практические занятия 4 часа;

самостоятельная работа: 96 часов, часы, отводимые на контроль - 4 часа.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 способен к организации и координации сбора, обработки и анализа информации по самостоятельному структурному подразделению (филиалу) и организации в сфере экономической безопасности	ПК-2.2 Организует работу по сбору и обработке плановой, учетной и контрольной информации, применяя современные методы и методики

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:
по очной форме - зачет в 4 семестре.
по заочной форме (нормативный срок) - зачет в 4 семестре.

6. Язык преподавания русский.

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

Для очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)	
		Лекции		Практические занятия			Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)
		всего	в т.ч. практическая подготовка	всего	в т.ч. практическая подготовка		
Раздел 1. Введение в математическое моделирование Тема 1. Основные понятия принятия решений по управлению социально-экономическим и системами	11	1	0	0	0	0	10
Тема 2. Основные понятия экономико-математического моделирования	12	2	0	0	0	0	10
Тема 3. Понятие и классификация экономико-математических методов	11	1	0	0	0	0	10

Раздел 2. Математико-статистическое моделирование экономических процессов Тема 4. Основные понятия и методы математической статистики	18	4	0	4	1	0	10
Тема 5. Методы корреляционного анализа	14	2	0	2	1	0	10
Тема 6. Модели и методы регрессионного анализа	20	4	0	6	1	0	10
Тема 7. Моделирование и прогнозирование на основе анализа временных рядов	22	4	0	6	1	0	12
ИТОГО	108	18	0	18	4	0	72

Для заочной формы обучения (нормативный срок)

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции	Практические занятия	Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)	

		всего	в т.ч. практическая подготовка	всего	в т.ч. практическая подготовка		
Раздел 1. Введение в математическое моделирование Тема 1. Основные понятия принятия решений по управлению социально-экономическими системами	6	0	0	0	0	0	6
Тема 2. Основные понятия экономико-математического моделирования	8	0	0	0	0	0	8
Тема 3. Понятие и классификация экономико-математических методов	6	0	0	0	0	0	6

Раздел 2. Математико-статистическое моделирование экономических процессов Тема 4. Основные понятия и методы математической статистики	32	1	0	1	1	0	30
Тема 5. Методы корреляционного анализа	12	1	0	1	1	0	10
Тема 6. Модели и методы регрессионного анализа	22	1	0	1	1	0	20
Тема 7. Моделирование и прогнозирование на основе анализа временных рядов	22	1	0	1	1	0	20
ИТОГО	108	4	0	4	4	0	100

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Тема 1. Основные понятия принятия решений по управлению социально-экономическими системами	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии

Тема 2. Основные понятия экономико-математического моделирования	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
Тема 3. Понятие и классификация экономико-математических методов	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
Тема 4. Основные понятия и методы математической статистики	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
	Практические занятия	Групповая работа, решение задач, дистанционные образовательные технологии
Тема 5. Методы корреляционного анализа	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
	Практические занятия	Групповая работа, решение задач, дистанционные образовательные технологии
Тема 6. Модели и методы регрессионного анализа	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
	Практические занятия	Групповая работа, решение задач, дистанционные образовательные технологии
Тема 7. Моделирование и прогнозирование на основе анализа временных рядов	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии

	Практические занятия	Групповая работа, решение задач, дистанционные образовательные технологии
--	----------------------	---

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Контрольные вопросы:

1. Понятие управления.
2. Понятие оптимального управления.
3. Понятие решения.
4. Понятие неэффективного решения.
5. Понятие рационального решения.
6. Понятие оптимального решения.
7. Понятие критерия оптимизации.
8. Понятие оптимизации.
9. Суть натурального эксперимента с действующей социально-экономической системой.
10. Суть принятия управленческого решения на основе прогнозирования развития социально-экономической системы.
11. Суть принятия управленческого решения на основе математического моделирования.
12. Понятие моделирования.
13. Понятие модели.
14. Понятие математической модели.
15. Понятие экономико-математической модели.
16. Основные практические задачи экономико-математического моделирования.
17. Предпосылки использования модели.
18. Понятие адекватной модели.
19. Понятие морфизма.
20. Понятие изоморфизма.
21. Понятие гомоморфизма.
22. Понятие критерия оптимальности.
23. Понятие целевой функции.
24. Понятие входных переменных.
25. Понятие выходных переменных.
26. Понятие внутренних параметров системы.
27. Понятие ограничений.
28. Понятие верификации модели.
29. Понятие устойчивости решения.

30. Понятие экономико-математических методов.
31. Понятие экономической кибернетики.
32. Понятие математической экономики.
33. Понятие экономической статистики.
34. Понятие эконометрики.
35. Понятие математического программирования.
36. Понятие линейного программирования.
37. Понятие нелинейного программирования.
38. Понятие динамического программирования.
39. Понятие целочисленного программирования.
40. Понятие сетевых методов планирования и управления.
41. Понятие программно-целевых методов планирования и управления.
42. Понятие теории массового обслуживания.
43. Понятие теории управления запасами.
44. Понятие теории игр.
45. Понятие теории принятия решений.
46. Понятие теории расписаний.
47. Понятие имитационного моделирования.
48. Понятие деловой игры.
49. Понятие экспертного оценивания.
50. Понятие математической статистики.
51. Понятие статистической закономерности.
52. Понятие относительной частоты появления случайного события.
53. Понятие генеральной совокупности.
54. Понятие выборки.
55. Понятие объема совокупности.
56. Понятие репрезентативности выборки.
57. Понятие варианта.
58. Понятие частоты варианта.
59. Понятие относительной частоты варианта.
60. Понятие вариационного ряда.
61. Понятие дискретного статистического ряда.
62. Понятие интервального статистического ряда.
63. Понятие статистического ряда частот выборки.
64. Понятие статистического ряда относительных частот выборки.
65. Понятие полигона частот выборки.
66. Понятие полигона относительных частот выборки.
67. Понятие эмпирической функции распределения выборки.
68. Понятие эмпирической плотности распределения выборки.
69. Понятие гистограммы частот выборки.
70. Понятие гистограммы относительных частот выборки.
71. Понятие статистической оценки.
72. Понятие точечной статистической оценки.
73. Понятие среднего арифметического выборки и выражение для его вычисления.

74. Понятие выборочной дисперсии и выражение для ее вычисления.
75. Понятие состоятельной оценки.
76. Понятие несмещенной оценки.
77. Понятие эффективной оценки.
78. Понятие несмещенной оценки дисперсии и выражение для ее вычисления.
79. Понятие интервальной оценки числовой характеристики случайной величины.
80. Понятие доверительной вероятности.
81. Понятие доверительного интервала.
82. Понятие доверительных границ.
83. Понятие точности оценки.
84. Выражение для интервальной оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известной дисперсии.
85. Выражение для интервальной оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестной дисперсии.
86. Выражение для интервальной оценки дисперсии нормально распределенной случайной величины при неизвестном математическом ожидании.
87. Выражение для интервальной оценки среднего квадратического отклонения нормально распределенной случайной величины при неизвестном математическом ожидании.
88. Понятие эконометрической модели.
89. Понятие функциональной зависимости.
90. Понятие статистической зависимости.
91. Понятие регрессионной зависимости.
92. Понятие регрессии.
93. Формулировка общей задачи эконометрического моделирования.
94. Понятие экзогенных переменных.
95. Понятие эндогенных переменных.
96. Понятие временного ряда.
97. Понятие уровня временного ряда.
98. Понятие тренда.
99. Понятие циклической компоненты временного ряда.
100. Понятие сезонной компоненты временного ряда.
101. Понятие случайной компоненты временного ряда.
102. Понятие аддитивной модели временного ряда.
103. Понятие мультипликативной модели временного ряда.
104. Понятие однофакторной (парной) регрессии.
105. Понятие многофакторной (множественной регрессии).
106. Понятие параметризации эконометрической модели.
107. Понятие идентификации эконометрической модели.
108. Понятие верификации эконометрической модели.

109. Понятие корреляционного анализа.
110. Понятие регрессионного анализа.
111. Понятие функции регрессии.
112. Общий вид регрессионного уравнения.
113. Понятие линейной регрессии.
114. Понятие аналитического метода параметризации модели регрессии.
115. Понятие графического метода параметризации модели парной регрессии.
116. Понятие корреляционного поля переменных.
117. Понятие эмпирической линии связи.
118. Понятие экспериментального метода параметризации модели регрессии.
119. Понятие теоретической парной линейной регрессионной модели.
120. Понятие эмпирического уравнения парной линейной регрессии.
121. Сущность метода наименьших квадратов применительно к решению задачи парной линейной регрессии.
122. Выражения для оптимальных оценок коэффициентов парной линейной регрессии, полученных методом наименьших квадратов.
123. Условие идентифицируемости модели парной линейной регрессии.
124. Понятие ковариации случайных величин.
125. Свойства ковариации.
126. Понятие коэффициента корреляции случайных величин.
127. Понятия коррелированных и некоррелированных случайных величин.
128. Свойства коэффициента корреляции.
129. Выражение для стандартной ошибки регрессии.
130. Алгоритм проверки статистической гипотезы о значимости коэффициента регрессии b .
131. Алгоритм проверки статистической гипотезы о значимости коэффициента регрессии a .
132. Суть точечного прогноза по модели парной линейной регрессии.
133. Выражение для вычисления средней относительной ошибки аппроксимации фактических значений результативного признака.
134. Выражение для вычисления коэффициента детерминации.
135. Понятие прогноза.
136. Понятие прогнозирования.
137. Понятие прогнозного фона.
138. Понятие периода упреждения прогноза.
139. Понятие периода основания прогноза.
140. Понятие прогнозного горизонта.
141. Понятие ошибки прогноза.
142. Понятие тренда.
143. Понятие трендовой модели.

144. Понятие экстраполяции.
145. Понятие метода экстраполяции тренда.
146. Понятие адаптации модели.
147. Понятие адаптивных методов прогнозирования.

При проведении текущей аттестации студент в письменном виде отвечает на 10 вопросов по изучаемой теме. Правильный ответ на конкретный вопрос оценивается 1 баллом. Баллы за каждый вопрос суммируются и округляются по правилам округления. Максимальное количество баллов за правильные ответы равно 10.

Шкала оценки ответов на контрольные вопросы:

- ✓ Ответ на вопрос правильный и полный – 1 балл.
- ✓ Ответ на вопрос по сути правильный, но содержит незначительные неточности – 0,7 балла.
- ✓ Ответ на вопрос содержит значительные неточности – 0,5 балла.
- ✓ Ответ на вопрос неполный и содержит значительные неточности – 0,3 балла.
- ✓ Ответ не отражает сути понятия, ответ не дан вообще или ответ свидетельствует о непонимании вопроса – 0 баллов.

Типовые задачи:

Задача 1. Имеется следующая выборка данных:

3, 1, 2, 7, 6.

Найти:

- 1) размах выборки;
- 2) среднее арифметическое выборки;
- 3) выборочную медиану;
- 4) выборочную моду;
- 5) исправленную выборочную дисперсию;
- 6) исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение;
- 7) среднюю ошибку выборки для средней величины;
- 8) предельную ошибку выборки для средней величины при доверительной вероятности, равной 0,95.

Задача 2. Имеется следующая выборка данных:

1,0,0,9,7,3,2,5,3,3, 7,6,5,2,0,1,3,5,8,6.

1. Построить дискретный вариационный ряд частот и изобразить его графически в виде полигона частот.
2. Построить дискретный вариационный ряд относительных частот и изобразить его графически в виде полигона относительных частот.
3. Построить интервальный вариационный ряд частот и изобразить его графически в виде гистограммы частот.
4. Построить интервальный вариационный ряд относительных частот и изобразить его графически в виде гистограммы относительных частот.
5. Построить кумулятивные кривые частот и относительных частот.

Задача 3. Фирма провела рекламную кампанию. Через 5 недель фирма решила проанализировать эффективность рекламной кампании путем сопоставления недельных объемов продаж с расходами на рекламу, которые представлены в таблице.

Таблица

Недельный объем продаж, тыс. руб. (Y)	25	28	26	25	23
Расходы на рекламу, тыс. руб. (X)	3	4	4	3	3

Найти:

- 1) выборочную ковариацию и истолковать ее значение;
- 2) выборочный коэффициент корреляции и истолковать его значение с использованием шкалы Чеддока;
- 3) коэффициент детерминации и истолковать его значение;
- 5) эмпирическое уравнение парной линейной регрессии;
- б) среднюю относительную ошибку аппроксимации (и оценить общее качество уравнения регрессии);
- 7) найти прогнозное значение объема продаж на следующей неделе при значении расходов на рекламу, большем на 2 максимального значения этой переменной.

Задача 4. Имеются следующие данные об объемах продаж (в сотнях штук) автомобилей Lada XRAY на этапе выведения на рынок в России:

15, 22, 16, 18, 18.

1. Выполнить с использованием модели Брауна (при $\alpha=0,3$) помесечный прогноз объема продаж для $t=2, 3, 4, 5, 6$.

2. Найти: 1) абсолютную ошибку прогноза для каждого момента времени ($e_i, i= 2,3,4,5$); 2) относительную ошибку прогноза для каждого момента времени ($\delta_i, i= 2,3,4,5$); 3) средний квадрат ошибки (MSE); 4) среднюю квадратическую ошибку прогноза (RMSE); 5) среднее абсолютное отклонение (MAD); 6) среднюю процентную ошибку (MPE); 7) среднюю абсолютную ошибку в процентах (MAPE).

3. Истолковать точность пошагового прогноза.

Шкала оценки выполнения задач:

- ✓ Задание выполнено в полном объеме без ошибок – 5 баллов.
- ✓ При выполнении задания допущена 1 незначительная ошибка – 4 балла.
- ✓ При выполнении задания допущены 2 незначительные ошибки – 3 балла.
- ✓ При выполнении задания допущено больше 2 незначительных ошибок или имеются существенные ошибки – 2 балла.
- ✓ Задание практически не выполнено – 1 балл.
- ✓ Задание не выполнено – 0 баллов.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты по ПК-2 способен к организации и координации сбора, обработки и анализа информации по самостоятельному структурному подразделению (филиалу) и организации в сфере экономической безопасности: ПК-2.2 Организует работу по сбору и обработке плановой, учетной и контрольной информации, применяя современные методы и методики.

Типовое контрольное задание на зачете по дисциплине «Основы математического моделирования» состоит из двух частей:

1 часть – это 2 теоретических вопроса по темам дисциплины.

2 часть – 2 задачи (одна по математической статистике, вторая по регрессионному анализу или по прогнозированию временных рядов).

Примерные теоретические вопросы:

1. Элементы экономико-математической модели.
2. Предмет, основные задачи и понятия математической статистики.
3. Понятие о точечной оценке числовой характеристики случайной величины. Требования, предъявляемые к точечным оценкам.
4. Интервальные оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известной и неизвестной дисперсии.
5. Основные понятия регрессионного анализа (задачи и этапы регрессионного анализа, парная линейная регрессия, множественная линейная регрессия, множественная показательная регрессия).
6. Абсолютные критерии точности точечного прогноза: средний квадрат ошибки (MSE); среднее абсолютное отклонение (MAD); средняя процентная ошибка (MPE); средняя абсолютная ошибка в процентах (MAPE). Истолкование точности прогноза для ошибок прогноза, выраженных в процентах.
7. Двухпараметрическая модель Хольта.

Примерные задания:

Задание 1.

Имеются следующие данные об объемах продаж (в сотнях штук) автомобилей Lada XRAY на этапе выведения на рынок в России:

15, 22, 16, 18, 18.

Найти:

- 1) размах выборки;
- 2) среднее арифметическое выборки;
- 3) выборочную медиану;
- 4) выборочную моду;
- 5) исправленную выборочную дисперсию;
- 6) исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение;
- 7) среднюю ошибку выборки для средней величины;
- 8) предельную ошибку выборки для средней величины при доверительной вероятности, равной 0,95.

Задание 2.

Имеются следующие данные об объемах продаж (в сотнях штук) автомобилей Lada XRAY на этапе выведения на рынок в России:

15, 22, 16, 18, 18.

Найти:

- 1) эмпирическое уравнение парной линейной регрессии (линейной кривой роста);
- 2) среднюю относительную ошибку аппроксимации (и оценить общее качество уравнения регрессии);
- 3) найти прогнозное значение объема продаж в следующем месяце.

Задание 3.

Имеются следующие данные об объемах продаж (в сотнях штук) автомобилей Lada XRAY на этапе выведения на рынок в России:

15, 22, 16, 18, 18.

1. Выполнить с использованием модели на основе простого скользящего среднего значения (при $k=3$) помесичный прогноз объема продаж для $t=4, 5, 6$.

2. Найти: 1) абсолютную ошибку прогноза для каждого момента времени ($e_i, i=4,5$); 2) относительную ошибку прогноза для каждого момента времени ($\delta_i, i=4,5$); 3) средний квадрат ошибки (MSE); 4) среднюю квадратическую ошибку прогноза (RMSE); 5) среднее абсолютное отклонение (MAD); 6) среднюю процентную ошибку (MPE); 7) среднюю абсолютную ошибку в процентах (MAPE).

3. Истолковать точность пошагового прогноза.

Шкала оценки степени сформированности компетенций обучающихся на промежуточной аттестации в рамках рейтинговой системы (по очной форме обучения)

Контрольное задание на экзамене	Индикаторы	Количество рейтинговых баллов
Часть 1	ПК-2.2 Организует работу по сбору и обработке плановой, учетной и контрольной информации, применяя современные методы и методики	зачтено

Форма проведения промежуточной аттестации: письменная.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 133 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13307-3. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543104> (дата обращения: 15.04.2024).

2. Маликов, Р. Ф. Основы математического моделирования : учебное пособие для вузов / Р. Ф. Маликов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15279-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544601> (дата обращения: 15.04.2024).

3. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование: учебное пособие для вузов / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08475-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537305> (дата обращения: 15.04.2024).

б) Дополнительная литература

1. Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для вузов / И. Н. Дубина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00501-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488340> (дата обращения: 21.02.2022).

2. Власов, М. П. Моделирование экономических систем и процессов : учеб. пособие / М.П. Власов, П.Д. Шимко. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/983584> (дата обращения: 23.12.2021). — Режим доступа: по подписке.

3. Новиков, А. И. Исследование операций в экономике : учебник / А. И. Новиков. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К°, 2022. — 352 с. — (Учебные издания для бакалавров). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=622062> (дата обращения: 23.12.2021).— Текст : электронный.

4. Новиков, А. И. Экономико-математические методы и модели : учебник / А. И. Новиков. — Москва : Дашков и К°, 2020. — 532 с.— (Учебные издания для бакалавров). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573375> (дата обращения: 23.12.2021).— Текст : электронный.

5. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 9-е изд., стер. — Москва : Дашков и К°, 2020. — 432 с.— (Учебные издания для бакалавров). — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573151> (дата обращения: 23.12.2021).— Текст : электронный.

2) Программное обеспечение

а) Лицензионное программное обеспечение

Студенческий пер., д. 12, корпус «Б», аудитория 338

Список ПО:	Условия предоставления
Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
OpenOffice 4.1.1	бесплатно
Qt 5.6.0	бесплатно
WinDjView 2.0.2	бесплатно
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно

Студенческий пер., д. 12, корпус «Б», аудитория 245

Список ПО:	Условия предоставления
1С:Предприятие 8 (8.3.7.1873)	Акт приема-передачи №Tr034562 от 15.12.2009
Adobe Reader XI (11.0.13) – Russian	бесплатно
Dropbox	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
WinDjView 2.0.2	бесплатно
СПС ГАРАНТ аэро	договор №5/2018 от 31.01.2018
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно

б) Свободно распространяемое программное обеспечение

Adobe Reader XI

- Debut Video Capture

- 7-Zip

- iTALC

- Google Chrome

- и др.

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС Znanium.com <https://znanium.com/>

3. ЭБС Университетская библиотека online <https://biblioclub.ru>

4. ЭБС ЮРАЙТ <https://urait.ru/>

5. ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы): https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp

7. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. База данных «Обзор банковского сектора» - информационно-аналитические материалы Центрального банка Российской Федерации - <https://www.cbr.ru>

2. База данных «Открытые данные» - информационно-аналитический раздел официального сайта Министерства финансов РФ - <https://minfin.gov.ru/ru/opendata/>

3. База статистических данных Росстата - <https://rosstat.gov.ru/statistic>

4. База данных НП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» - <http://eurasiamonitor.org/issliedovaniia>

5. База данных Федеральной налоговой службы «Статистика и аналитика» - https://www.nalog.ru/rn39/related_activities/statistics_and_analytics/

6. Справочная система Главбух – Свободный доступ on-line: <http://www.1gl.ru>

7. Единый портал бюджетной системы Российской Федерации - <https://budget.gov.ru/>

8. База данных «Бюджет» Минфина России - <https://minfin.gov.ru/ru/perfomance/budget/>

9. База статистических данных Минфина России - <https://minfin.gov.ru/ru/statistics/>

10. МУЛЬТИСТАТ – многофункциональный статистический портал http://www.multistat.ru/?menu_id=1

11. Федеральный образовательный портал «Экономика Социология Менеджмент» - <http://ecsocman.hse.ru>

12. База данных «Финансовая математика – Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент - <https://www.cfin.ru/finanalysis/math/>

13. Единый федеральный реестр сведений о банкротстве (ЕФРСБ) - <https://bankrot.fedresurs.ru/>

14. Информационная система для методической поддержки, сбора лучших практик регулирования, дистанционного обучения специалистов в области оценки регулирующего воздействия на федеральном и региональном уровне (ИС МПДО) - orv.gov.ru

15. База документов Минэкономразвития РФ - <https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/>

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации по подготовке к лекционным, практическим занятиям и по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа начинается до прихода студента на лекцию. Целесообразно использование «системы опережающего чтения», т.е. предварительного прочтения лекционного материала, содержащегося в учебниках и учебных пособиях, закладывающего базу для более глубокого

восприятия лекции. Работа над лекционным материалом включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом. Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников. Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к экзамену. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции: прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя. При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Перечень вопросов, подлежащих изучению, приведен в данной рабочей программе дисциплины (контрольные вопросы для проведения текущей аттестации; вопросы для подготовки к зачету). Не все эти вопросы будут достаточно полно раскрыты на лекциях. Отдельные вопросы будут освещены недостаточно полно или вообще не будут затронуты. Поэтому, проработав лекцию по конспекту, необходимо сравнить перечень поднятых в ней вопросов с тем перечнем, который приведен в рабочей программе дисциплины (контрольные вопросы для проведения текущей аттестации; вопросы для подготовки к зачету), и изучить ряд вопросов по учебным пособиям, дополняя при этом конспект лекций.

Студентам заочной формы обучения необходимо обратить внимание на то, что как видно из п. II “Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий” (для заочной формы обучения), на сессии будут прочитаны лекции не по всем темам курса. Часть

тем будет вынесена на самостоятельное изучение студентами, прежде всего с помощью учебных пособий. Следует помнить, что работа с учебными пособиями не имеет ничего общего со сквозным пограничным чтением текста. Она должна быть направлена на поиски ответов на конкретно поставленные вопросы (контрольные вопросы для проведения текущей аттестации; вопросы для подготовки к зачету). Работая с учебными пособиями, не следует забывать о справочных изданиях.

При работе над темами, которые вынесены на самостоятельное изучение, студент должен самостоятельно выделить наиболее важные, узловые проблемы, как это в других темах делалось преподавателем. Здесь не следует с целью экономии времени подходить к работе поверхностно, ибо в таком случае повышается опасность "утонуть" в обилии материала, упустить центральные проблемы. Результатом самостоятельной работы должно стать собственное самостоятельное представление студента об изученных вопросах.

Самостоятельная работа по изучению тем дисциплины по учебным пособиям не должна состоять из сквозного чтения или просмотра текста. Она должна включать вначале ознакомительное чтение, а затем поиск ответов на конкретные вопросы. Основная трудность для студентов заключается здесь в необходимости усвоения, понимания и запоминания значительных объемов материала. Эту трудность, связанную, прежде всего, с дефицитом времени, можно преодолеть путем усвоения интегрального алгоритма чтения.

При подготовке к практическим занятиям следует закрепить полученные теоретические знания по теме и получить практические навыки в их применении путем рассмотрения примеров решения задач по изучаемой теме, рассмотренных в рекомендованных учебных пособиях.

В процессе самостоятельной работы большое значение имеют консультации с преподавателем, в ходе которых можно решить многие проблемы изучаемого курса, уяснить сложные вопросы. При возникновении трудностей в изучении каких-либо вопросов целесообразно попытаться уяснить их, воспользовавшись другим рекомендованным учебным пособием. Если изучение непонятого материала по другому учебному пособию не привело к его усвоению, то следует обратиться за консультацией к преподавателю данной дисциплины.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Зачет - важный этап в учебном процессе, имеющий целью проверку знаний, выявление умений применять полученные знания к решению практических задач. Как подготовка к зачету, так и сам зачет - форма активизации и систематизации полученных знаний, их углубления и закрепления. Подготовка к зачетам для студентов, особенно заочной формы обучения, всегда осложняется дефицитом времени.

Для подготовки к зачету необходимо:

1) ознакомиться с перечнем вопросов для подготовки к зачету (а также с контрольными вопросами для проведения текущей аттестации) и при

необходимости повторить их с использованием конспекта лекций и / или рекомендованных учебных пособий;

2) повторить решение типовых задач, приведенных в п. IV “Оценочные средств для проведения текущей и промежуточной аттестации” (типовые задачи для проведения текущей аттестации; примерные задания для проведения промежуточной аттестации), а также решение задач, задаваемых преподавателем для самостоятельного выполнения по рекомендованным учебным пособиям;

3) при возникновении каких-либо вопросов, трудностей в уяснении теоретического материала или проблем с решением задач прибегнуть к помощи Вашего преподавателя и / или других студентов Вашей группы.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Основные понятия экономико-математического моделирования (понятие экономико-математического моделирования, основные практические задачи экономико-математического моделирования, предпосылки использования модели, проблема адекватности модели).
2. Элементы экономико-математической модели.
3. Основные этапы экономико-математического моделирования.
4. Понятие экономико-математических методов. Классификация и предмет экономико-математических методов.
5. Предмет, основные задачи и понятия математической статистики.
6. Выборочные аналоги закона распределения вероятностей и числовых характеристик случайной величины.
7. Понятие о точечной оценке числовой характеристики случайной величины. Требования, предъявляемые к точечным оценкам.
8. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
9. Понятие об интервальной оценке числовой характеристики случайной величины.
10. Интервальные оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известной и неизвестной дисперсии.
11. Интервальная оценка дисперсии случайной величины.
12. Основные понятия корреляционного анализа (функциональная, стохастическая и корреляционная зависимости, задачи корреляционного анализа, понятия и выражения для вычисления выборочных оценок числовых характеристик степени тесноты связи между двумя случайными переменными (ковариации, линейного коэффициента корреляции, коэффициента детерминации)).
13. Основные понятия регрессионного анализа (задачи и этапы регрессионного анализа, парная линейная регрессия, множественная линейная регрессия, множественная показательная регрессия).
14. Предвидение и его формы. Сущность и основные понятия

прогнозирования. Роль и место прогнозирования в процессе принятия управленческих решений.

15. Понятие ряда динамики, его элементы и классификация рядов динамики в зависимости от характера изучаемого явления. Компоненты ряда динамики. Основные методы описания тренда ряда динамики на основе выравнивания (сглаживания) уровней ряда.
16. Абсолютные критерии точности точечного прогноза: средний квадрат ошибки (MSE); среднее абсолютное отклонение (MAD); средняя процентная ошибка (MPE); средняя абсолютная ошибка в процентах (MAPE). Истолкование точности прогноза для ошибок прогноза, выраженных в процентах.
17. Элементарные методы краткосрочного прогнозирования тренда (на основе: предыдущего уровня ряды; абсолютного прироста за предыдущий интервал прогнозирования; коэффициента роста за предыдущий интервал прогнозирования; простого среднего значения).
18. Однопараметрическая модель Брауна.
19. Двухпараметрическая модель Хольта.
20. Трехпараметрическая модель Хольта-Уинерса.

Требования к рейтинг-контролю

Рейтинговый контроль знаний осуществляется в соответствии с *Положением о рейтинговой системе обучения в ТвГУ, утвержденного ученым советом ТвГУ 30.04.2020 г., протокол №8.*

Распределение баллов по видам работы в рамках рейтинговой системы:

Вид отчетности	Баллы
Работа в семестре, в том числе:	100
текущий контроль	60
рейтинговый контроль	40
Итого:	100

В университете действует следующая шкала пересчета рейтинговых баллов:

От 40 до 100 баллов – «зачтено»;

От 0 до 39 баллов – «незачтено».

VII. Материально-техническое обеспечение

Материально-техническая база необходимая и применяемая для осуществления образовательного процесса и программное обеспечение по дисциплине включает:

- специальные помещения (аудитории), укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации в аудитории;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, экран и проектор);

– ПК для работы студентов в компьютерном классе с выходом в Интернет.

Учебная аудитория № 228, 229, 233/2, 241, 322, 326, 334, 342 170100, Тверская область, г. Тверь, пер. Студенческий, д. 12	Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска), компьютер, мультимедийный проектор с потолочным креплением и экраном, переносной ноутбук
Учебная аудитория № 239, 240 170100, Тверская область, г. Тверь, пер. Студенческий, д. 12	Комплект учебной мебели (стол, стулья, доска)
Кафедра управление персоналом 232 170100, Тверская область, г. Тверь, пер. Студенческий, д. 12	Стол, стулья, стационарные компьютеры, принтер.
Компьютерные классы 245, 338 170100, Тверская область, г. Тверь, пер. Студенческий, д.12	Комплект учебной мебели (стол, стулья), компьютеры, моноблоки, переносные ноутбуки, МФУ

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			