

Автономная некоммерческая организация высшего образования

«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»



Проректор по УМР

О.М. Вальц

«07» сентября 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Теория и методы прогнозирования»

Направление подготовки: **27.03.03 «Системный анализ и управление»**

Профиль подготовки: **«Теория и математические методы системного анализа»**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Санкт-Петербург, 2017

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория и методы прогнозирования» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.03 «Системный анализ и управление».

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 27.03.03 «Системный анализ и управление» и профиля подготовки «Теория и математические методы системного анализа».

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчик: И.О. Рахманова, кандидат технических наук, доцент.

Рецензент: Золотов О.И., кандидат технических наук, профессор Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Информационных технологий и безопасности от «06» сентября 2017 года, протокол №1.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

. Предметом дисциплины являются формализованные подходы и процедуры определения тенденций изменения показателей, применяемых при статистической обработке данных в ходе системного анализа проектов, процессов и явлений.

Целью изучения дисциплины является внедрен«Теория и методы прогнозирования ие в сознание студентов теоретических знаний и практических навыков, необходимых для постановки и решения типовых прогнозных задач как на концептуальном, так и на формальном уровнях; прививать им чувство высокой личной ответственности за научное обоснование и качество разрабатываемых рекомендаций и менеджерских решений.

Задачи изучения дисциплины – изучение методологий методов и процедур статистического прогнозирования; знакомство с применением современного и программного обеспечения практического менеджмента.

В процессе изучения дисциплины студент должен освоить следующие компетенции:

Общепрофессиональные (ОПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и(или) описание компетенции</i>
ОПК-1	готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук
ОПК-2	способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационных систем, работать с традиционными носителями информации, базами знаний
ОПК-3	способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и(или) описание компетенции</i>
ПК-1	способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности
ПК-5	способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем

В результате этого студенты должны:

Иметь представление:

– о проблемных вопросах теории научного предвидения и о перспективах развития статистических методов прогнозирования в стране и за рубежом.

Знать:

– методические основы, сущность, принципы и идеологию статистического прогнозирования, а также теорию его составных частей вычислительных процедур обработки и интерпретации исходного поля наблюдений;

– теорию математического сопровождения определения точечного и интервального прогноза исследуемых в управленческой практике показателей;

– основные принципы осуществления верификации (оценки точности и достоверности) прогнозов, а также обоснования временных рамок (горизонтов) прогнозирования и периодов упреждения.

Уметь:

– используя поле наблюдаемых или опытных данных формулировать задачи прогнозирования на вербальном и математическом уровнях, организовывать и проводить вычислительные исследования с последующим анализом и интерпретацией их результатов, вырабатывать рекомендации для принятия решений;

– на основе изучения динамических рядов осуществлять анализ тенденций развития процессов и объектов;

– строить математические прогнозные модели, определять точечные и интервальные оценки параметров.

Владеть:

– научно-методическим и вычислительным аппаратом теории и практики прогнозирования динамических рядов переменных.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Математическая статистика», «Основы научного предвидения» и «Теория и технология программирования». Знания, умения и навыки, полученные при изучении настоящего предмета, используются в дисциплинах: «Системное моделирование», «Основы стратегического управления» и при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование модулей и номера тем учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий					Зачёт (экзамен)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Контрольная работа	
1	Введение	4				4		
2	Тема 1. Прогнозная экстраполяция	28	2	2		24		
3	Тема 2. Линеаризующие преобразования	36	2	2		32		
4	Тема 3. Прогнозирование процессов с периодическими колебаниями	36	1	2		33		
5	Тема 4. Адаптивное прогнозирование	36	2	2		32		
6	Тема 5. Многомерная линейная экстраполяция	36	2	2		32		
7	Тема 6. Верификация прогнозов	36	1	2		33		
8	Заключение	4				4		
	Всего	216/6	10	12		194	2	Зач., экз.

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Прогнозная экстраполяция

Понятие динамического ряда и тренда. Проверка статистической гипотезы и наличия тенденции. Метод средних и метод Фостера-Стьюарта.

Общая задача прогнозирования. Линейный тренд. Метод наименьших квадратов. Вариации временной составляющей.

Статистическая задача прогнозирования. Многопараметрические тренды.

Тема 2. Линеаризующие преобразования

Задачи линеаризующих преобразований. Выбор оптимальной прогнозной модели. Остаточная дисперсия и коэффициент детерминации. Практика расчетов. Модифицированная экспонента и функции, сводящиеся к её виду.

Тема 3. Прогнозирование процессов с периодическими колебаниями

Виды колеблемости. Измерение колеблемости в задачах прогнозирования. Индексы сезонности. Методы определения индексов сезонности при прогнозировании. Сезонная волна. Ряды Фурье в практике прогнозирования. Определение гармоник в прогнозной тренд-модели. Обоснование требуемого числа гармоник.

Тема 4. Адаптивное прогнозирование

Предпосылки применения адаптивного прогнозирования. Скользящие средние. Взвешенные скользящие средние. Порядок их счета. Экспоненциальное сглаживание.

Алгоритм применения. Актуальные условия и постоянная сглаживания. Решение примера. Обоснование постоянной сглаживания итеративным методом. Пакет прикладных программ.

Тема 5. Многомерная линейная экстраполяция

Постановка задачи многомерной линейной экстраполяции. Матрица прецедентов. Предпосылки применения, основные допущения и алгоритм счета. Решение прогнозных задач в n -мерном пространстве. Восстановление числовых таблиц.

Тема 6. Верификация прогнозов

Проблема оценки точности и достоверности прогнозов. Виды верификации и источники ошибок прогнозов. Статистический аппарат верификации. Получение интервального прогноза. Обоснование периода упреждения прогноза и горизонта прогнозирования. Решение примеров.

Заключение

Проблемные вопросы теории прогнозирования. Перспективы развития статистических методов научного предвидения.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Темы контрольных работ

1. Проверка статистической гипотезы о наличии тенденции в исследуемом динамическом ряду покупателей.
2. Определение коэффициента детерминации линеаризованной тренд-модели.
3. Выбор оптимальной тренд-модели и получение точечного и интервального прогнозов.
4. обоснование периода упреждения для разрабатываемого прогноза.

5.2. Темы курсовых работ

Курсовая работа рабочим учебным планом не предусмотрена.

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
2	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету и экзамену

1. Что характеризует детерминированная компонента в уравнении тренда?
2. Что отражает стохастическая компонента в уравнении тренда?
3. В чем состоит задача прогноза?
4. Что является первым этапом экстраполяции тренда?
5. В чем состоит сущность метода наименьших квадратов?
6. Какие функции чаще всего используются в качестве модели тренда в практических исследованиях?

7. Что характеризует начальный (свободный) коэффициент в уравнении линейного тренда?
8. Что понимают под точностью прогноза?
9. Что понимают под достоверностью прогноза?
10. Какие источники погрешности при построении тренда Вы знаете? Что такое доверительный интервал?
11. Зачем в формулу вычисления доверительных границ интервала вводят коэффициент – значение t -статистики Стьюдента?
12. Какие источники неопределенности необходимо учитывать при определении средней квадратической ошибки прогноза, основанного на линейной модели?
13. Что чаще всего принимается в качестве меры рассеяния наблюдений вокруг линии регрессии?
14. Как происходит оценка дисперсии прогноза?
15. Как ведет себя доверительный интервал при увеличении продолжительности наблюдения?
16. Как меняется доверительный интервал при увеличении периода упреждения прогноза?
17. Какие линеаризующие преобразования Вы знаете?
18. Какой вид имеет общее уравнение линейной прогнозной модели?
19. Какой вид имеет общее уравнение экспоненциальной прогнозной модели?
20. Какой вид имеет общее уравнение гиперболической прогнозной модели 1-го типа?
21. Какой вид имеет общее уравнение гиперболической прогнозной модели 2-го типа?
22. Какой вид имеет общее уравнение логарифмической прогнозной модели?
23. Какой вид имеет общее уравнение обратнологарифмической прогнозной модели?
24. Какой вид имеет общее уравнение S-образной прогнозной модели?
25. Какие кривые обладают точкой перегиба и наиболее точно описывают процессы полного цикла?
26. Каким способом можно получить из модифицированной экспоненты кривые Гомперца и логистические кривые?
27. Сколькими параметрами задана модифицированная экспонента?
28. С помощью какого критерия можно оценить качество выбранной прогнозной модели?
29. Что характеризует коэффициент детерминации?
30. Какой критерий используется для проверки значимости уравнения регрессии?
31. Что понимается по автокорреляцией ошибок?
32. Как осуществляется проверка прогнозной модели на автокорреляцию ошибок?
33. С помощью какого критерия проверяется наличие корреляции в последовательном ряду значений?
34. Как осуществляется выравнивание динамических рядов с помощью ряда Фурье?
35. По какому методу находятся параметры уравнения теоретических уровней, определяемого рядом Фурье?
36. При каком условии можно экстраполировать ряд по уравнению тренда?
37. Что понимается под циклическими колебаниями?
38. Что понимается под сезонными колебаниями?
39. Что понимается под случайными колебаниями?
40. По каким показателям могут быть оценены колеблемость уровней в рядах динамики?
41. Что понимается под средней квадратической ошибкой уравнения тренда?
42. Как происходит выявление и измерение сезонных колебаний?
43. Как осуществляется расчет индексов сезонности за ряд лет?
44. Как происходит прогнозирование с учетом индекса сезонности?
45. Какие методы определения индексов сезонности при прогнозировании Вы знаете?

46. Как определяются гармоники в практической задаче прогнозирования?
47. В чем суть статистической экстраполяции?
48. Что такое метод многомерной линейной экстраполяции?
49. Какой метод используется для восстановления неизвестного обобщенного показателя прогнозируемой альтернативы объекта в условиях малого числа наблюдений? Как найти оптимальную выходную характеристику системы для новой ситуации X_4 , если известны ретроспективные ситуации X_1 , X_2 , X_3 , для которых определены выходные характеристики системы.
50. Как происходит минимизация функции близости?
51. В чем суть метода экстраполяции сглаживания?
52. Что такое интервал сглаживания?
53. Как происходит расчет скользящей средней при большом числе уровней?
54. Как выглядит общая запись в рекуррентной форме экспоненциальной средней порядка k ?
55. Как определяются параметры прогнозной модели методом экспоненциального сглаживания?
56. Какова последовательность вычисления прогнозных значений?
57. Как выбирается начальное значение сглаживаемой функции?
58. Что такое матрица прецедентов?
59. От чего зависит точность прогноза?
60. Каким образом строится модель, характеризующая зависимость средней ошибки прогноза от двух параметров (периода предыстории и прогнозируемого периода)?
61. Как осуществляется ретроспективный прогноз?
62. Что такое период упреждения?
63. Как оценивается точность прогноза?
64. Что чаще всего принимается в качестве меры рассеяния наблюдений вокруг линии регрессии?
65. Как учитывается в прогнозной модели погрешность в оценке ее параметров?
66. Что такое период упреждения, как он рассчитывается?
67. Что такое ошибка прогноза?
68. В чем суть прогнозной математической модели динамики замещения?
69. Какие методы экспертного оценивания Вы знаете?

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

- 1 Карадже Т. В. Методология моделирования и прогнозирования современного мира [Электронный учебник]: Коллективная монография / Карадже Т. В., 2012, Прометей, Московский педагогический государственный университет. - 198 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18586>
- 2 Минько Э. В. Методы прогнозирования и исследования операций [Электронный учебник] : Учебное пособие / Минько Э. В., 2012, Финансы и статистика. - 480 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18821>

Дополнительная литература

1. Войтов И. В. Методология развития инновационных производств на основе технологического прогнозирования и оценки использования природных ресурсов [Электронный учебник] : Монография / Войтов И. В., 2012, Белорусская наука. - 439 с. Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/10103>

Программное обеспечение

1. ППП MS Office 2010
2. Текстовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google Chrome, Opera и др.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВПО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Учебно-информационный центр АНО ВПО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>
6. Справочная правовая система «КонсультантПлюс»,
7. Справочная правовая система «Гарант».

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Вероятностные методы прогнозирования сложных систем» имеет свои особенности, которые обусловлены её местом в подготовке бакалавра. Выполняя важную образовательную функцию, связанную с формированием культуры мышления у студентов, «Вероятностные методы прогнозирования сложных систем» выступает в качестве основы приобретения способностей к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации.

На завершающем этапе изучения дисциплины необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для подготовки к зачету, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

После изучения тем дисциплины следует приступить к выполнению контрольной работы.

В завершении изучения учебной дисциплины студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана, выполнившие контрольную работу и набравшие достаточное количество баллов за учебную работу в соответствии с балльно -рейтинговой системой.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:

(WWW(англ. WorldWideWeb – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. FileTransferProtocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. InternetRelayChat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seekyou – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Библиотека.

2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.

3. Электронная информационно-образовательная среда университета.

4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к теме 1	0 – 10
Контрольный тест к теме 2	0 – 10
Контрольный тест к теме 3	0 – 15
Контрольная работа	0 – 30
Итого за учебную работу	0 – 70
Итоговый контрольный тест	0 – 30
Всего	0 – 100

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 -10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0 - 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 - 50

Балльная шкала оценки

Оценка (зачет)	Баллы
Не зачтено	Менее 51
Зачтено	51-100

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	27-30
хорошо	23-26
удовлетворительно	18-22
неудовлетворительно	менее 18

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к теме 4	0 – 10
Контрольный тест к теме 5	0 – 10
Контрольный тест к теме 6	0 – 15
Контрольная работа	0 – 30
Итого за учебную работу	0 – 70
Итоговый контрольный тест	0 – 30
Всего	0 – 100

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 -10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0 - 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 - 50

Балльная шкала оценки

оценка	баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	27-30
хорошо	23-26
удовлетворительно	18-22
неудовлетворительно	менее 18

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций Общепрофессиональные (ОПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и(или) описание компетенции</i>
ОПК-1	готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук
ОПК-2	способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационных систем, работать с традиционными носителями информации, базами знаний
ОПК-3	способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и(или) описание компетенции</i>
ПК-1	способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности
ПК-5	способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Контрольный тест 1
2	Тема 2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Контрольный тест 2
3	Тема 3	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3,	Контрольный тест 3

		ПК-1, ПК-5	
4	Темы 1-3	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-5	Контрольная работа Итоговый контрольный тест
5	Тема 4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5	Контрольный тест 4
6	Тема 5	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5	Контрольный тест 5
7	Тема 6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5	Контрольный тест 6
8	Темы 4-6	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5	Контрольная работа Итоговый контрольный тест

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
Первый этап	Знать: (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5) – методические основы, сущность, принципы и идеологию статистического прогнозирования, а также теорию его составных частей вычислительных процедур обработки и интерпретации исходного поля наблюдений; – теорию математического сопровождения определения точечного и интервального прогноза исследуемых в управленческой практике показателей; – основные принципы осуществления верификации (оценки точности и достоверности) прогнозов, а также обоснования временных рамок (горизонтов) прогнозирования и периодов упреждения.	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок	Знает достаточно в базовом объеме	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний
Второй этап	Уметь: (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5) • – используя поле наблюдаемых или опытных данных формулировать задачи прогнозирования на вербальном и математическом уровнях, организовывать и проводить вычислительные исследования с последующим анализом и интерпретацией их результатов, выработать рекомендации для принятия решений; –на основе изучения динамических рядов осуществлять анализ тенденций развития процессов и объектов; –строить математические прогнозные модели, определять точечные и интервальные оценки параметров.	Демонстрирует частичные умения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме	Демонстрирует высокий уровень умений
Третий этап	Владеть (ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-5) научно-методическим и вычислительным аппаратом теории и практики прогнозирования динамических рядов переменных.	Демонстрирует низкий уровень владения, допуская грубые ошибки	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок	Владеет базовыми приемами	Демонстрирует владения на высоком уровне

4. Шкалы оценивания

(балльно-рейтинговая система)

7 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к теме 1	0 – 10
Контрольный тест к теме 2	0 – 10
Контрольный тест к теме 3	0 – 15
Контрольная работа	0 – 30
Итого за учебную работу	0 – 70
Итоговый контрольный тест	0 – 30
Всего	0 – 100

Балльная шкала оценки

Оценка (зачет)	Баллы
Не зачтено	Менее 51
Зачтено	51-100

8 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к теме 4	0 – 10
Контрольный тест к теме 5	0 – 10
Контрольный тест к теме 6	0 – 15
Контрольная работа	0 – 30
Итого за учебную работу	0 – 70
Итоговый контрольный тест	0 – 30
Всего	0 – 100

Балльная шкала оценки

оценка	баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

5.1. Типовой вариант задания на контрольную работу

1. Проверка статистической гипотезы о наличии тенденции в исследуемом динамическом ряду покупателей.
2. Определение коэффициента детерминации линеаризованной тренд-модели.
3. Выбор оптимальной тренд-модели и получение точечного и интервального прогнозов.
4. обоснование периода упреждения для разрабатываемого прогноза.

5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:
 - а) один из игроков имеет бесконечное число стратегий.
 - б) оба игрока имеют бесконечно много стратегий.
 - в) оба игрока имеют одно и то же число стратегий.
 - г) оба игрока имеют конечное число стратегий.
2. Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы положительны. Цена игры положительна:
 - а) да.
 - б) нет.
 - в) нет однозначного ответа.
3. Цена игры всегда меньше верхней цены игры, если обе цены существуют:
 - а) да.
 - б) нет.
 - в) вопрос некорректен.
4. Оптимальная смешанная стратегия для матричной игры меньше любой другой стратегии.
 - а) да.
 - б) нет.
 - в) вопрос некорректен.
 - г) нет однозначного ответа.
5. Если в матрице все столбцы одинаковы и имеют вид $(4\ 5\ 0\ 1)$, то какая стратегия оптимальна для 2-го игрока?
 - а) первая.
 - б) вторая.
 - в) любая из четырех.
6. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 2×3 (матрица может содержать любые числа)
 - а) 2.
 - б) 3.
 - в) 6.
7. Максимум по x минимума по y и минимум по y максимума по x функции выигрыша первого игрока:
 - а) всегда разные числа, первое больше второго.
 - б) не всегда разные числа; первое не больше второго.

в) связаны каким-то иным образом.

8. Пусть в антагонистической игре $X=(1;2)$ - множество стратегий 1-го игрока, $Y=(5;8)$ - множество стратегий 2-го игрока. Является ли пара $(1;5)$ седловой точкой в этой игре:

- а) всегда.
- б) иногда.
- в) никогда.

9. В матричной игре размерности $2*2$ есть 4 седловых точки?

- а) Всегда.
- б) иногда.
- в) никогда.

10. Пусть в матричной игре одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид $(0.3, 0.7)$, а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид $(0.4, 0, 0.6)$. Какова размерность этой матрицы?

- а) $2*3$.
- б) $3*2$.
- в) другая размерность.

11. Если известно, что функция выигрыша 1-го игрока равна числу 1 в седловой точке, то значения этой функции могут принимать значения:

- а) любые.
- б) только положительные.
- в) только не более числа 1.

12. Принцип доминирования позволяет удалять из матрицы за один шаг:

- а) целиком строки.
- б) отдельные числа.
- в) подматрицы меньших размеров.

13. В графическом методе решения игр $2*m$ непосредственно из графика находят:

- а) оптимальные стратегии обоих игроков.
- б) цену игры и оптимальную стратегию 2-го игрока.
- в) цену игры и оптимальную стратегию 1-го игрока.

14. График нижней огибающей для графического метода решения игр $2*m$ представляет собой в общем случае:

- а) ломаную.
- б) прямую.
- в) параболу.

15. Чем можно задать матричную игру:

- а) одной матрицей.
- б) двумя матрицами.
- в) ценой игры.

16. В матричной игре произвольной размерности смешанная стратегия любого игрока – это:

- а) число.
- б) множество.
- в) вектор, или упорядоченное множество.
- г) функция.

17. В матричной игре $2*2$ две компоненты смешанной стратегии игрока:

- а) определяют значения друг друга.
- б) независимы.

18. Биматричная игра может быть определена:

- а) двумя матрицами только с положительными элементами.

б) двумя произвольными матрицами.

в) одной матрицей.

19. В матричной игре элемент a_{ij} представляет собой:

а) выигрыш 1-го игрока при использовании им i -й стратегии, а 2-м – j -й стратегии.

б) оптимальную стратегию 1-го игрока при использовании противником i -й или j -й стратегии.

в) проигрыш 1-го игрока при использовании им j -й стратегии, а 2-м – i -й стратегии.

20. Элемент матрицы a_{ij} соответствует седловой точке. Возможны следующие ситуации:

а) этот элемент строго меньше всех в строке.

б) этот элемент второй по порядку в строке.

в) в строке есть элементы и больше, и меньше, чем этот элемент.

21. В биматричной игре размерности 3×3 ситуаций равновесия бывает:

а) не более 3.

б) не менее 6.

в) не более 9.

22. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

а) один из игроков выигрывает.

б) игроки имеют разное число стратегий.

в) можно перечислить стратегии каждого игрока.

23. Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы отрицательны. Цена игры положительна:

а) да.

б) нет.

в) нет однозначного ответа.

24. Оптимальная смешанная стратегия для матричной игры не содержит нулей:

а) да.

б) нет.

в) вопрос некорректен.

г) не всегда.

25. Цена игры - это:

а) число.

б) вектор.

в) матрица.

26. Если в матрице все столбцы одинаковы и имеют вид $(4 \ 5 \ 0 \ 1)$, то какая стратегия оптимальна для 1-го игрока:

а) первая чистая.

б) вторая чистая.

в) какая-либо смешанная.

27. Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 5×5 (матрица может содержать любые числа) :

а) 5.

б) 10.

в) 25.

28. Пусть в антагонистической игре $X=(1;2)$ - множество стратегий 1-го игрока, $Y=(2;8)$ - множество стратегий 2-го игрока. Является ли пара $(2;2)$ седловой точкой в этой игре :

а) всегда.

б) иногда.

в) никогда.

29. Бывает ли в биматричной игре (размерности 3×3) 4 ситуации равновесия?

- а) Всегда.
- б) иногда.
- в) никогда.

30. Пусть в матричной игре размерности 2×3 одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид $(0.3, 0.7)$, а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид $(0.3, x, 0.5)$. Чему равно число x ?

- а) 0.4.
- б) 0.2.
- в) другому числу.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

6.1. Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3. Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4. Производится идентификация личности студента.

6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.