

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические модели управления экономикой

*кафедра прикладной математики
факультета математики и компьютерных наук*

Образовательная программа магистратуры

01.04.02 прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы

Математическое моделирование и вычислительная математика

Форма обучения

Очная

Статус дисциплины:

входит в обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Математические модели управления экономикой» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 01.04.02 – прикладная математика и информатика от 10.01.2018г. № 13.

Разработчик: кафедра прикладной математики, Магомедова Е. С.,
к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры прикладной математики от 25. 02. 2022 г.,
протокол № 6.

Зав. кафедрой  Кадиев Р.И.
на заседании Методической Совета факультета математики и
компьютерных наук от 24.03.2022 г., протокол № 4.

Председатель  Ризаев М.К.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением
« 31 » марта 2022 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина "Математические модели управления экономикой" входит в обязательную часть ОПОП образовательной программы *магистратуры* по направлению подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика.

Дисциплина реализуется на факультете Математики и компьютерных наук кафедрой Прикладной математики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с математическим моделированием и обработкой наборов данных, решением конкретных задач из механики, физики, экологии, военного дела, медицины и других отраслей и сфер деятельности человека, где используются математические модели управления.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ОПК-2, ПК-3. Преподавание дисциплины "Математические модели управления экономикой" предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *индивидуальный опрос, тестирование, контроля текущей успеваемости – контрольная работа, коллоквиум* и итоговый контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе 108 академических часов по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет)	
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
	Всего	из них						
Лекции		Практические занятия	Лабораторные занятия	КС	Консультации			
10	108	14	14		36		80	экзамен
Итого:	108	14	14		36		80	

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Математические модели управления экономикой» является формирование у студентов научного представления о методах прогнозирования и планирования применительно к социальным и экономическим процессам. А также овладение студентами навыков разработки методов моделирования и прогнозирования социально-экономических процессов и показателей, совершенствование и реализация новых математических методов решения прикладных задач.

Задачи изучения дисциплины:

а) углубление знаний в областях экономической практики и прикладной социологии в процессе анализа и построения моделей прогнозирования основных экономических и социальных показателей развития;

б) изучение условий и сферы применения различных методов экономико-математического моделирования при анализе, регулировании и составлении прогнозов социально-экономических показателей;

в) формирование навыков использования пакетов прикладных программ для решения задач на составление и анализ прогноза на ПК.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина "Математические модели управления экономикой" входит в *обязательную* часть образовательной программы *магистратуры* по направлению 01.04.02 - Прикладная математика и информатика.

Для успешного усвоения дисциплины необходимы знания и навыки, полученные при обучении по дисциплинам: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Уравнения математической физики», «Методы статистического моделирования», «Основы теории прогнозирования и экономико-математического моделирования», последовательной частью изучения которых и является данная дисциплина.

Изученные в курсе математические методы прогнозирования могут использоваться для управления экономикой.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.1: знает новые научные принципы и методы исследований.	Знает: основы метода статистического моделирования и эконометрического построения моделей Умеет: моделировать различные социально-экономические процессы; получать на этой основе новые данные об этих процессах; писать научные рефераты и статьи и ясно излагать их на семинарах и	Контрольные работы, лабораторные задания, экзамен

	ОПК-2.2: уметь: применять на практике новые научные принципы и методы исследований. .Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-2.3 иметь навыки: применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач	конференциях. Владеет: способностями руководить коллективом в сфере экономико-математического моделирования, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия Знает: основы метода статистического моделирования и эконометрического построения моделей Умеет: моделировать различные социально-экономические процессы; получать на этой основе новые данные об этих процессах; писать научные рефераты и статьи и ясно излагать их на семинарах и конференциях. Владеет: способностями руководить коллективом в сфере экономико-математического моделирования, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия Знает: основы метода статистического моделирования и эконометрического построения моделей Умеет: моделировать различные социально-	Контрольные работы, лабораторные задания, экзамен Контрольные работы, лабораторные задания, экзамен
--	---	---	---

		экономические процессы; получать на этой основе новые данные об этих процессах; писать научные рефераты и статьи и ясно излагать их на семинарах и конференциях. Владеет: способностями руководить коллективом в сфере экономико-математического моделирования, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	
ПК-3 Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности	ПК-3.1: знать особенности выполнения работ и методов управления работами по созданию (модификации) системных и инструментальных программных средств ПК-3.2: уметь сопровождать системные и инструментальные	Знает: основы математического моделирования прикладных задач, методы моделирования случайных величин и процессов. Умеет: строить оптимальные алгоритмы решения возникающих задач; на основе результатов математического моделирования уточнять и усовершенствовать модель задачи; ясно излагать свои результаты перед научным коллективом. Владеет: знаниями правовых и этических норм при оценке и разработке социально-экономических проектов Знает: основы	Контрольные работы, лабораторные задания, экзамен Контрольные работы, лабораторные задания, экзамен

	программные средства ПК-3.3: иметь навыки по разработке, сопровождению системных и инструментальных программных средств, обеспечивающих сетевые и распределенные взаимодействия вычислительной техники	математического моделирования прикладных задач, методы моделирования случайных величин и процессов. Умеет: строить оптимальные алгоритмы решения возникающих задач; на основе результатов математического моделирования уточнять и усовершенствовать модель задачи; ясно излагать свои результаты перед научным коллективом. Владеет: знаниями правовых и этических норм при оценке и разработке социально-экономических проектов Знает: основы математического моделирования прикладных задач, методы моделирования случайных величин и процессов. Умеет: строить оптимальные алгоритмы решения возникающих задач; на основе результатов математического моделирования уточнять и усовершенствовать модель задачи; ясно излагать свои результаты перед научным коллективом. Владеет: знаниями правовых и этических	Контрольные работы, лабораторные задания, экзамен
--	---	--	--

		норм при оценке и разработке социально-экономических проектов	
--	--	---	--

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению: курс базируется на знании математического анализа, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, исследовании операций и методов оптимизаций, теории вероятности и математической статистики и умении моделировать социально-экономические процессы в динамике.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 академических часов.

4.2.1. Структура дисциплины.

№	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Лаб. раб.	Практичес. занятия	Сам. работа	Подг. к экз.	Общ. тр.	
Модуль 1. Предмет и содержание курса. Классификация методов прогнозирования									
1	Временные ряды ВР. Компонентный состав ВР..	7	2		2	8		12	Индивидуальный опрос, выступление по теме
2	Трендовые модели на основе кривых роста		2		2	8		10	Индивидуальный опрос, Защита лабораторных работ
3	Многофакторны е модели прогнозирова ния. Проверка адекватности и точности модели		2		2	8		12	Индивидуальный опрос
	Итого по модулю 1:		6		6	24		36	
Модуль 2. Роль прогнозирования в принятии управленческих решений. Адаптивные и многофакторные модели прогноза									

4	Адаптивные модели. Модели стационарных временных рядов		2		2	6		10	Выступление по теме, индивидуальный опрос
5	Многофакторные модели прогнозирования. Проверка адекватности и точности модели		2		2	4		8	Выступление по теме, тестирование Коллоквиум. Защита лабораторных
6	Проверка адекватности модели (критерий Дарбина-Уотсона) Проверка значимости модели управления экономикой		2		2	6		10	Защита лабораторных работ
7	Методы объединения частных моделей развития. Метод Бейтса-Гренжера и его обобщение для многомерной модели.		2		2	4		8	Устный опрос. Коллоквиум. Защита лабораторных заданий
	Итого по Модулю 2		8		8	20		36	
	Модуль 3. Подготовка к экзамену. Экзамен.							36	
	ИТОГО:		14	14		80		108	экзамен

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Предмет и содержание курса. Классификация методов прогнозирования.

Тема 1. Предмет и содержание курса. Роль прогнозирования в принятии управленческих решений. классификация методов прогнозирования.

Тема 2. Временные ряды. Анализ временных рядов. Требования и этапы предварительного анализа временных рядов.

Компонентный состав временных рядов. Разложение временного ряда на трендовую, сезонную, циклическую и случайную составляющие.

Тема 3.

Трендовые модели прогнозирования экономических процессов на основе кривых роста. Методы выделения тренда. Анализ периодических колебаний во временных рядах.

Модуль 2. Роль прогнозирования в принятии управленческих решений.

Адаптивные и многофакторные модели прогноза

Тема 4.

Адаптивные методы прогнозирования. Их сущность. Экспоненциальное сглаживание. Модель Брауна. Адаптивные полиномиальные модели.

Тема 5. Модели стационарных временных рядов. Модели скользящего среднего, авторегрессионные модели.

Модели нестационарных временных рядов и их идентификация. Методология Бокса-Дженкинса нестационарных временных рядов. Основные этапы (идентификация пробной модели; оценка параметров и диагностика адекватности модели; использование модели для прогнозирования).

Тема 6. Многофакторные модели прогнозирования. Исследование взаимосвязей социально-экономических показателей. Методы объединения частных моделей развития. Метод Бейтса-Гренжера и его обобщение для многомерной модели. Экспертные методы прогнозирования.

Тема 7. Проверка гипотезы о существовании тренда. Фильтрация и сглаживание компонент временного ряда. Вывод весовых коэффициентов. Проверка адекватности модели (критерий Дарбина-Уотсона). Оценка точности модели (среднеквадратичное отклонение). Определение доверительных интервалов. Проверка значимости модели управления экономикой

Модуль 3. Подготовка к экзамену

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

Модуль 1.

Тема 1. По статистическим данным (временного ряда) реализации гипотетического продукта фирмы построить модель для предсказания объема реализации этого продукта (в виде *линейной, квадратичной, логарифмической функции*)

Модуль 2.

Тема 2. По статистическим данным реализации гипотетического продукта фирмы построить *адаптивную модель* для предсказания объема реализации этого продукта на шаг вперед.

Тема 3. По статистическим данным: X_1 , - время, X_2 —расходы на рекламу, , X_3 —цена товара, X_4 - средняя цена товара у конкурентов, X_5 —.индекс потребительских расходов,- реализации гипотетического продукта фирмы построить многофакторную модель для

предсказания объема реализации этого продукта. *Рассчитать параметры модели, осуществить оценку значимости* уравнения, построить точечный и интервальный прогноз результирующего показателя на два месяца вперед ($\alpha = 0,1$).

Модуль 3. Подготовка к экзамену

5. Образовательные технологии.

В основе преподавания дисциплины «Математические модели управления экономикой» лежит лекционно-семинарская система обучения. Это связано с необходимостью активного продумывания теоретического материала и дальнейшего приложения его к прикладным задачам. Индивидуальные особенности обучающихся учитываются подбором заданий разного уровня сложности для самостоятельной работы студентов.

В процессе преподавания дисциплины «Математические модели управления экономикой» применяются различные активные и интерактивные формы проведения занятий. При чтении лекций – обзорная лекция, проблемная лекция, лекция визуализации с использованием компьютерной презентационной техники. Для этого на факультете математики и компьютерных наук имеются специальные оснащенные такой техникой лекционные аудитории.

При проведении практических занятий кроме указанной презентационной техники используются интернет-ресурсы, пакеты прикладных программ MathCAD, Matlab, Математика-5 и др. Доля занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет примерно 15% всех аудиторных занятий.

Кроме того, в процессе изучения дисциплины с целью повышения качества обучения предполагается использование научно-исследовательской проектной работы студентов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов складывается из проработки лекционного материала (настоятельно рекомендуется самостоятельное практическое решение всех разобранных на лекциях упражнений), изучения рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет, подготовки к сдаче промежуточных форм контроля.

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к экзамену.

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает контролируемую и внеаудиторную самостоятельную работу, направлена на повышение качества обучения, углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины, активизацию учебно-познавательной деятельности студентов и снижение аудиторной нагрузки.

Часть программного материала выносится для самостоятельного внеаудиторного изучения с последующим текущим или итоговым контролем знаний на занятиях или экзамене. Контроль СРС и оценка ее результатов организуется как самоконтроль (самооценка) студента, а также как контроль и оценка со стороны преподавателя, например

в ходе собеседования. Баллы, полученные по СРС студентом, обязательно учитываются при итоговой аттестации по курсу.

Формы контроля СРС включают: *тестирование; устную беседу по теме с преподавателем; проектную работу, выполнение индивидуального задания и др.* Роль студента в СРС - самостоятельно организовывать свою учебную работу по предложенному преподавателем, методически обеспеченному плану. СРС по курсу учитывает индивидуальные особенности слушателей и включает не только задания, связанные с решением типовых задач, но также творческие задания, требующие самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать и концентрировать их в контексте конкретной решаемой задачи. Технология обучения предусматривает выработку навыков презентации результатов выполненного индивидуального задания и создание условий для командной работы над комплексной темой с распределением функций и ответственности между членами коллектива. Оценка результатов выполнения индивидуального задания осуществляется по критериям, известным студентам, отражающим наиболее значимые аспекты контроля за выполнением этого вида работ.

6.2. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к отчетам по практическим заданиям.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Подготовка к экзамену

№	Виды самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечения
1	Изучение рекомендованной литературы	Устный опрос по разделам дисциплины	См. разделы 6.2, 7.2, 8, 9 данного документа
2	Подготовка к практическим занятиям, устному опросу	Устный опрос, либо компьютерное тестирование	См. разделы 6.2, 7.2, 8, 9 данного документа
3	Решение задач. Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы	См. разделы 6.2, 7.2, 8, 9 данного документа
4	Подготовка к экзамену	Устный опрос, либо компьютерное тестирование	См. разделы 6.2, 7.2, 8, 9 данного документа

Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

Название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов	Литература
Модуль 1. Предмет и содержание курса. Классификация методов прогнозирования.			

Предмет и содержание курса.	Роль прогнозирования в принятии управленческих решений. классификация методов прогнозирования.	10	Основная: 2, 3, 4 Дополнительная: 1, 2, 3
Временные ряды. Анализ временных рядов.	Требования и этапы предварительного анализа временных рядов.	14	Основная: 2, 3, 4 Дополнительная: 1, 2, 3
Трендовые модели прогнозирования экономических процессов на основе кривых роста.	Методы выделения тренда. Анализ периодических колебаний во временных рядах.	12	
Модуль 2. Роль прогнозирования в принятии управленческих решений. Адаптивные и многофакторные модели прогноза			
Адаптивные методы прогнозирования.	Их сущность. Экспоненциальное сглаживание. Модель Брауна. Адаптивные полиномиальные модели.	8	Основная: 1, 2, 3, 4 Дополнительная: 1, 2, 3
Модели стационарных временных рядов.	Модели скользящего среднего, авторегрессионные модели.	8	Основная: 1, 2, 3, 4 Дополнительная: 1, 2, 3
Многофакторные модели прогнозирования.	Исследование взаимосвязей социально-экономических показателей. Методы объединения частных моделей развития. Метод Бейтса-Гренжера и его обобщение для многомерной модели. Экспертные методы прогнозирования.	12	
Проверка гипотезы о существовании тренда.	Фильтрация и сглаживание компонент временного ряда. вывод весовых коэффициентов.	8	
Проверка значимости модели управления экономикой Проверка адекватности модели (критерий Дарбина-Уотсона).	Применение критерия Дарбина-Уотсона	20	Основная: 2, 3, 4 Дополнительная: 1, 2, 3
Оценка точности модели	Применение различных критериев оценки точности	16	Основная: 2, 3, 4 Дополнительная:

(среднеквадратичное отклонение). Определение доверительных интервалов.	моделей.		1, 2, 3
Модуль 3. Подготовка к экзамену			

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

Вопросы для самостоятельного изучения по конкретным разделам (модулям) приведены в п. 7.2 настоящей программы. Там же приведены темы рефератов и типовые контрольные работы по дисциплине.

Задания для проверочной работы, самостоятельной работы, домашние задания содержатся в пособиях, указанных в списке учебной литературы.

Методические разработки для выполнения работ имеются на кафедре ПМ и выдаются студентам методистом кафедры. Учебная литература (учебники, учебные пособия) и информационные ресурсы приведены в п. 8 настоящей "Программы".
Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Вопросы для самостоятельного изучения по конкретным разделам (модулям) приведены в п. 7.2 настоящей программы. Там же приведены темы рефератов и типовые контрольные работы по дисциплине.

Задания для проверочной работы, самостоятельной работы, домашние задания содержатся в пособиях, указанных в списке учебной литературы.

Методические разработки для выполнения работ имеются на кафедре ПМ и выдаются студентам методистом кафедры. Учебная литература (учебники, учебные пособия) и информационные ресурсы приведены в п. 8 настоящей "Программы".

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Вопросы и задания для самостоятельной работы

1. Дайте определение временного экономического ряда и характеристику его структурообразующих элементов.
2. Что такое аномальный уровень временного ряда? Какие методы обнаружения и устранения аномальных уровней вы знаете?
3. Перечислите основные этапы изученных методов определения наличия тренда.
4. Поясните суть методов механического сглаживания временных рядов. Дайте сравнительную характеристику этих методов.
5. Назовите основные показатели экономической динамики, рассчитываемые на основе временных рядов.
6. В чем суть явления автокорреляции во временных рядах?
7. Дайте характеристику явления сезонности в экономических процессах. Какие методы выявления и фильтрации сезонной компоненты временного ряда вы знаете?
8. Поясните суть статистических методов анализа сезонности. Что такое сезонная волна?

9. Дайте характеристику методов гармонического анализа сезонности на основе выравнивания по ряду Фурье.

10. В чем суть прогнозирования экономических процессов на основе метода экстраполяции?

11. Дайте характеристику основных типов кривых роста, наиболее часто используемых при построении трендовых моделей прогнозирования.

12. Укажите методы предварительного выбора кривой роста. Как находятся параметры этих кривых.

13. Каким образом проводится оценка адекватности трендовых моделей? Какие статистические критерии при этом используются?

14. Назовите статистические критерии оценки точности моделей прогнозирования в экономике.

15. Перечислите основные этапы прогнозирования экономической динамики на основе одномерных временных рядов с использованием трендовых моделей.

16. Опишите порядок получения точечного и интервального прогноза экономического показателя на основе трендовых моделей. От каких факторов зависит ширина доверительного интервала прогноза.

17. Поясните суть адаптивных методов прогнозирования. Какие типы адаптивных моделей вы знаете?

18. Укажите этапы построения и использования адаптивных моделей Брауна. Как влияет параметр сглаживания на скорость адаптации моделей этого типа к изменениям в прогнозируемом процессе?

19. Дайте краткую характеристику авторегрессионных моделей прогнозирования. Для каких экономических процессов применимы методы авторегрессии.

7.2. Темы рефератов:

1. Метод сценариев.
2. Индикативное планирование и его связь с государственным прогнозированием.
3. Каузальные методы прогнозирования.
4. Качественные методы прогнозирования.
5. Методология социально-экономического прогнозирования.
6. Методология Бокса-Дженкинса.
7. Качественные методы прогнозирования. Корреляционный анализ экономической динамики.

7.3. Типовые контрольные задания

Контрольный модуль

Рассчитать прогнозное значение экономического показателя на 11-й, 12-й, 13-й период, используя двухпараметрическую модель линейного роста Хольта. Исследовать на адекватность и определить точность построенной модели.

t	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
1	2,27	112,5	48	48	2,27	48	2,12	15,16	32,1	24,56
2	1,94	116,4	42,1	42,1	1,94	42,1	2,2	16,7	31	23,7
3	2,32	111,6	42,3	42,3	2,32	42,3	2,11	15,44	32,4	23,78
4	2,49	108,9	43,7	43,7	2,49	43,7	2,03	15,65	33,2	24,1
5	2,57	116,5	42,8	42,8	2,57	42,8	2,21	13,13	31,2	24
6	2,01	104,5	41,8	41,8	2,01	41,8	1,88	14,22	34,8	23,67

7	1,87	102,7	30	30	1,87	30	1,91	16,73	35,4	24,9
8	2,39	110,2	44,4	44,4	2,39	44,4	2	17,8	33	32,75
9	2,18	104,7	51,2	51,2	2,18	51,2	1,9	16,88	34,8	26,24
10	2,17	109,4	54,6	54,6	2,17	54,6	1,99	15,67	33,3	25,37

Контрольный тест №1

1. В таблице представлены данные о квартальной динамике прибыли компании. Проведите графический анализ компонентного состава временного ряда. Рассчитайте оценки коэффициентов сезонности, предположив ее мультипликативный характер. Проведите интерпретацию полученных результатов.

год	Прибыль по кварталам (тыс. долл.)			
	1	2	3	4
1	181	207	198	172
2	179	199	188	166
3	171	187	176	156
4	161	167	158	138

2. Определить адекватность и оценить точность модели

$F(t) = 22,89 - 1,25t$, описывающей временной ряд $Y(t) = 25; 17; 18; 16; 20; 15; 14$.

3. Построить параболическую модель ряда, проверить адекватность.

t	1	2	3	4	5	6	7
y	48	42,1	42,3	43,7	42,8	41,8	30

4. Установить наличие тренда. Построить линейную модель и определить ошибку прогноза.

t	1	2	3	4	5	6	7
y	33,45	23,48	23,06	23,66	23,79	23,85	23,44

5. Построить параболическую модель ряда, оценить точность.

t	1	2	3	4	5	6	7
y	12,5	16,4	11,6	8,9	16,5	4,5	2,7

Перечень

практических занятий по дисциплине:

типовых

1. По статистическим данным (временного ряда) реализации гипотетического продукта фирмы построить модель для предсказания объема реализации этого продукта (в виде **линейной, квадратичной, логарифмической функции**)

2. По статистическим данным реализации гипотетического продукта фирмы построить **адаптивную модель** для предсказания объема реализации этого продукта на шаг вперед.

3. По статистическим данным: X_1 - время, X_2 - расходы на рекламу, X_3 - цена товара, X_4 - средняя цена товара у конкурентов, X_5 - индекс потребительских расходов, - реализации гипотетического продукта фирмы построить многофакторную модель для предсказания объема реализации этого продукта.

Рассчитать параметры модели, осуществить оценку значимости уравнения, построить точечный и интервальный прогноз результирующего показателя на два месяца вперед ($\alpha = 0,1$).

7.4. Комплект тестовых заданий Типовые контрольные задания

Банк тестов по модулям

1. Различают следующие виды рядов динамики:
 - 1) моментные
 - 2) интервальные
 - 3) последовательные
 - 4) непоследовательные

2. Различают следующие виды рядов динамики:
 - 1) стационарные
 - 2) нестационарные
 - 3) стабильные
 - 4) нестабильные

3. Ряд динамики характеризует развитие явления ...
 - 1) во времени
 - 2) в пространстве
 - 3) во времени и в пространстве
 - 4) в отдельных отраслях экономики

4. Ряд динамики, уровни которого характеризуют изучаемое явление в конкретный момент времени, называют ...
 - 1) моментным
 - 2) интервальным
 - 3) стационарным
 - 4) нестационарным

5. Ряд динамики, уровни которого характеризуют накопленный результат изменения явлений за определенные промежутки времени, называют ...
 - 1) интервальным
 - 2) моментным
 - 3) стационарным
 - 4) нестационарным

6. Ряд динамики, в изменении уровней которого не наблюдается общей направленности (тенденции) является ...
 - 1) стационарным
 - 2) нестационарным
 - 3) моментным
 - 4) интервальным

7. Приведенный ниже ряд динамики остатков на вкладах в отделении банка является ...
Даты 1.01 1.02 1.03 1.04

Остатки на вкладах,

млн. руб. 100 110 105 120

- 1) моментным
- 2) с равноотстоящими датами
- 3) интервальным
- 4) с неравноотстоящими датами

8. Приведенный ниже ряд динамики остатков на вкладах в отделении банка является ...

Даты 1.01 1.02 1.03 1.06

Остатки на вкладах,

млн. руб. 100 110 105 120

- 1) моментным
- 2) с равноотстоящими датами
- 3) интервальным
- 4) с неравноотстоящими датами

9. Выберите из приведенных ниже моментные ряды динамики.

- 1) ряд динамики численности населения
- 2) ряд динамики остатков на банковских вкладах
- 3) ряд динамики объемов добычи нефти
- 4) ряд динамики прибыли организации

10. Выберите из приведенных ниже интервальные ряды динамики.

- 1) ряд динамики числа родившихся
- 2) ряд динамики численности безработных
- 3) ряд динамики объема введенной в действие жилой площади
- 4) ряд динамики объема основных фондов

11. Уровни ряда динамики могут быть выражены ...

- 1) абсолютными величинами
- 2) относительными величинами
- 3) средними величинами
- 4) условными величинами

12. Причинами несопоставимости уровней рядов динамики могут выступать: ...

- 1) изменение границ территории
- 2) изменение методологии учета или расчета показателей
- 3) изменение даты учета
- 4) неправильный расчет среднего уровня ряда динамики

13. Цепными и базисными бывают следующие показатели рядов динамики:

- 1) абсолютный прирост
- 2) темп роста
- 3) темп прироста
- 4) среднегодовой темп роста

14. Отношение текущего уровня ряда динамики к базисному, выраженное в процентах, это:

- 1) цепной темп роста
- 2) цепной темп прироста
- 3) базисный темп роста
- 4) базисный темп прироста

15. Разность между текущим уровнем ряда динамики и непосредственно предшествующим это...

- 1) базисный абсолютный прирост
- 2) цепной абсолютный прирост
- 3) базисный темп роста
- 4) цепной темп роста

16. Отношение текущего уровня ряда динамики к непосредственно предшествующему - это...

- 1) цепной коэффициент роста
- 2) цепной темп прироста
- 3) цепной абсолютный прирост
- 4) среднегодовой темп роста

17. Динамика стоимости основных фондов характеризуется следующими данными:

Даты 1.01 1.02 1.03 1.04

Стоимость основных фондов, млн. руб. 100 110 120 160

Рассчитайте среднюю стоимость основных фондов.

- 1) 120
- 2) 130
- 3) 115
- 4) 123

18. Динамика объема производства продукции характеризуется следующими данными:

Годы 2005 2006 2007 2008

Объем производства, тыс. шт. 100 110 120 150

Рассчитайте среднегодовой объем производства продукции.

- 1) 120
- 2) 125
- 3) 115
- 4) 118

19. Ряд динамики явления за последовательные равные промежутки времени представлен следующими данными:

Период времени 1 2 3

Уровень ряда 10 19 40

Установите соответствие между показателями ряда динамики и их значениями.

- 1) средний уровень 1) 23
- 2) средний коэффициент роста 2) 2
- 3) средний темп роста 3) 200

- 4) средний темп прироста 4) 100
 5) средний абсолютный прирост 5) 15

20. Ряд динамики явления за последовательные равные промежутки времени представлен следующими данными:

Период времени	1	2	3	4
Уровень ряда	10	20	50	80

Установите соответствие между показателями ряда динамики и их значениями.

- 1) средний уровень 1) 40
 2) средний коэффициент роста 2) 2
 3) средний темп роста 3) 200
 4) средний темп прироста 4) 100
 5) средний абсолютный прирост 5) 23

21. Установите соответствие между видом аналитической функции, использованной для выравнивания ряда динамики, и ее порядковым номером:

- 1) линейная 1) $\hat{y}t$
 2) экспоненциальная 2) $\hat{y}t$
 3) степенная 3) $\hat{y}t$
 4) гиперболическая I типа 4) $\hat{y}t$

22. Установите соответствие между видом аналитической функции, использованной для выравнивания ряда динамики, и ее порядковым номером:

- 1) линейная 1) $\hat{y}t$
 2) параболическая II порядка 2) $\hat{y}t$
 3) степенная 3) $\hat{y}t$
 4) гармоническая 4) $\hat{y}t$

23. Имеются следующие данные о динамике явления:

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI
Уровни ряда	10	12	14	19	9	5

Расположите в правильной последовательности уровни ряда, сглаженные по 3-м точкам с помощью скользящей средней.

- 1) 12
 2) 15
 3) 14
 4) 11

24. Имеются следующие данные о динамике явления:

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII
Уровни ряда	10	12	14	16	14	20	10

Расположите в правильной последовательности уровни ряда, сглаженные по 4-м точкам с помощью скользящей средней.

- 1) 13
 2) 14
 3) 16

4) 15

25. При анализе рядов динамики различают следующие компоненты: ...

- 1) тренд
- 2) периодически повторяющиеся колебания
- 3) случайные колебания
- 4) эпизодические колебания
- 5) повторные колебания

26. Выберите из перечисленных методы выявления тенденции в рядах динамики.

- 1) укрупнения интервалов
- 2) аналитическое выравнивание
- 3) индексный
- 4) выборочный

27. Временные ряды в эконометрическом исследовании – это...

- 1) совокупность данных, собранных по однородным объектам в один и тот же период либо момент времени
- 2) совокупность данных, собранных по одному объекту в различные (как правило, последовательные) периоды времени
- 3) совокупность данных, собранных по однородным объектам в несколько последовательных периодов либо моментов времени

28. Модель временного ряда с аддитивной компонентой выглядит как:

- 1) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация + Ошибка ($A = T + S + E$);
- 2) Фактическое значение = Трендовое значение · Сезонная вариация · Ошибка ($A = T \cdot S \cdot E$);
- 3) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация · Ошибка ($A = T + S \cdot E$).

29. Критерий Дарбина - Уотсона используется при выявлении:

- 1) мультиколлинеарности;
- 2) гомоскедастичности;
- 3) гетероскедастичности;
- 4) автокорреляции.

30. Модель временного ряда с мультипликативной компонентой выглядит как:

- 1) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация + Ошибка ($A = T + S + E$);
- 2) Фактическое значение = Трендовое значение · Сезонная вариация · Ошибка ($A = T \cdot S \cdot E$);
- 3) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация · Ошибка ($A = T + S \cdot E$).

31. «Белый шум» - это стационарный временной ряд, обладающий свойствами:

- 1) постоянным математическим ожиданием и дисперсией;
- 2) постоянной дисперсией;

- 3) случайные величины, соответствующие наблюдениям процесса «белого шума» в разные моменты времени, некоррелированы;
- 4) постоянным математическим ожиданием и дисперсией и некоррелированностью случайных величин, соответствующих наблюдениям процесса «белого шума» в разные моменты времени.

32. Имеются данные о значениях ВВП по кварталам. Перечислите, какие компоненты точно содержит этот ряд?

- 1) тренд, случайная, сезонная, циклическая
- 2) тренд, случайная, сезонная
- 3) тренд, случайная
- 4) случайная

33. Цепные приросты временного ряда постоянны. О чем это свидетельствует?

- 1) тренда нет
- 2) наличие квадратического тренда
- 3) наличие линейного тренда
- 4) ни о чем

34. С какой целью используется метод экспоненциального сглаживания?

- 1) для адаптации
- 2) выделения тренда
- 3) выбора параметра сглаживания
- 4) выделения сезонности

35. Ряд содержит сезонность и случайную компоненты. Является ли он стационарным?

- 1) является
- 2) не является
- 3) в зависимости от стационарности случайной компоненты
- 4) является стационарным с трендом

36. Ряд описывается моделью $y_t = \mu + \varepsilon_t$, где ε_t – «белый шум». Является ли ряд стационарным?

- 1) является
- 2) не является

37. Какая модель описывает марковский процесс?

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

38. Какие условия должны выполняться для временного ряда y_t , называемого «белым шумом»?

- 1) $E(y_t)=0$, $V(y_t)=\text{const}$, $E(y_t y_{t+\tau})=0$, $\tau \neq 0$.
- 2) $E(y_t)=0$, $V(y_t)=\text{const}$.
- 3) $V(y_t)=\text{const}$, $E(y_t y_{t+\tau})=0$, $\tau \neq 0$.
- 4) $E(y_t)=0$, $E(y_t y_{t+\tau})=0$, $\tau \neq 0$.

39. Коэффициент автокорреляции для временного ряда ...
- 1) измеряет зависимость между членами одного и того же ряда, отстоящими друг от друга на $\square$ единиц времени
 - 2) измеряет зависимость между членами одного и того же ряда, отстоящими друг от друга на 1 единицу времени
 - 3) измеряет зависимость между членами двух рядов
 - 4) измеряет зависимость между членами одного и того же ряда
40. Модель Хольта отличается от модели Уинтерса ...
- 1) количеством параметров
 - 2) видом тренда
 - 3) учетом сезонности
 - 4) принципиально ни чем не отличается
41. Каково качество модели при 15% средней абсолютной процентной ошибке прогноза?
- 1) высокое (отличное)
 - 2) хорошее
 - 3) удовлетворительное
 - 4) не удовлетворительное

Перечень вопросов к экзамену

1. Виды и методы прогнозирования как инструмент управления
2. Этапы построения тренд-сезонной модели.
3. Классификация методов прогнозирования.
4. Фильтрация и сглаживание компонент ВР.
5. Анализ временных рядов. Компонентный состав ВР.
6. Прогнозирование в условиях неопределенности. Метод экспертных оценок.
7. Метод подвижного среднего. Метод взвешенного подвижного среднего
8. Имитационное моделирование.
9. Метод экспоненциального сглаживания.
10. Декомпозиция ВР. Анализ компонент ВР.
11. Метод проецирования выделения тренда (алгоритмический подход).
12. Методы выбора кривых роста
13. Адаптивные модели прогнозирования, их сущность и преимущества.
14. Обобщенная схема построения адаптивных моделей.
15. Сравнительные характеристики качественных методов.
16. Модель Брауна.
17. Классификация методов экономического прогнозирования.
18. Модели авторегрессии стационарных ВР.
19. Основные этапы и принципы построения моделей экономического прогнозирования.
20. Сезонные адаптивные модели (аддитивные и мультипликативные).
21. Методы оценки параметров кривых роста (метод наименьших квадратов).
22. Десезонализация модели. Индекс сезонности.
23. Модели нестационарных ВР. Их идентификация.
24. Проверка адекватности модели прогноза (4 критерия).
25. Проверка точности модели прогноза.
26. Модель Хольта.
27. Определение доверительных интервалов.

28. Метод поворотных точек (проверка адекватности модели).
29. Информационное обеспечение прогнозирования.
30. Проверка гипотезы существования тренда.
31. Восстановление крайних значений при построении прогноза.
32. Метод наименьших квадратов в определении кривой роста.
33. Краевые эффекты. Их восстановление.

Примерные контрольные вопросы к коллоквиумам

1. Дайте определения понятий прогноз, прогнозирование.
2. Классификация социально-экономических прогнозов и методов прогнозирования.
3. Основные этапы разработки прогноза.
4. Взаимосвязь прогнозирования, программирования и планирования.
5. Какова роль прогнозирования в принятии управленческих решений?
6. Виды объектов прогнозирования.
7. Что такое временной ряд?
8. Виды временных рядов.
9. В чем особенности временных рядов?
10. Понятие стационарности временного ряда в широком и узком смыслах. Если ряд стационарен в широком смысле, является ли он стационарным в узком смысле?
11. Каковы основные показатели интенсивности изменения уровней ряда?
12. Каковы основные компоненты временных рядов? Как выбрать модель временного ряда (аддитивную или мультипликативную)?
13. Что такое автокорреляционная, частная автокорреляционная функция?
14. Как рассчитать значения АКФ, ЧАКФ?
15. Какой временной ряд называют «белым шумом»? Каковы его свойства?
16. Как проверить отсутствие автокорреляции по нескольким первым коэффициентам автокорреляции?
17. Если ряд содержит трендовую (сезонную, циклическую) компоненты, является ли он стационарным?
18. Проверка гипотезы о наличии тренда.
19. Цепные абсолютные приросты временного ряда примерно одинаковы. О чем это свидетельствует?
20. Как проверить существование неслучайной составляющей у временного ряда?
21. Какие методы выделения тренда вы знаете? Когда они применяются? Каковы их достоинства и недостатки?
22. Как определить порядок аппроксимирующего полинома при выделении неслучайной составляющей?
23. В чем суть метода кривых роста.
24. Какие виды кривых роста вы знаете и каковы способы подбора кривой.
25. Интерпретация параметров тренда.
26. Метод последовательных разностей.
27. Какие вы знаете методы оценки адекватности и точности прогноза? Когда используется каждый из этих методов?
28. В чем недостатки метода кривых роста?
29. В чем суть метода скользящих средних? Каковы его недостатки?
30. В чем специфика аппроксимации m первых и последних точек временного ряда при

использовании метода скользящих средних?

31. В чем суть эффекта Слуцкого-Юла?
32. Каковы достоинства и недостатки методов оценки качества прогноза?
33. Какие требования предъявляются к остаткам адекватной модели временного ряда?
34. Какие показатели качества модели и прогноза рассчитываются в статистических пакетах прикладных программ?
35. Как строится индекс сезонности для мультипликативной модели?
36. Как оценивается сезонность в аддитивной модели?
37. Как с помощью фиктивных переменных оценить сезонные колебания, структурные сдвиги?
38. В чем отличие сезонной компоненты временного ряда от циклической?
39. В чем суть гармонического анализа временного ряда?
40. Как построить прогноз сезонной компоненты временного ряда?
41. В чем суть подхода сезонной декомпозиции Х-11?
42. С какой целью строится спектральная плотность?
43. Какие подходы используются для получения выборочного спектра?
44. Как соотносятся понятия выборочного спектра, автокорреляционной функции и спектрального окна?
45. В чем отличие адаптивных методов прогнозирования от остальных?
46. В каких случаях оправданно применение метода экспоненциального сглаживания?
47. Преимущества адаптивных полиномиальных моделей Р.Брауна.
48. Как повысить точность прогнозирования с использованием адаптивных моделей?
49. Объясните, как выбирается параметр сглаживания?
50. В чем преимущества моделей Тейла-Вейджа и Хольта-Уинтерса?
51. Как использовать следящий контрольный сигнал в процедуре экспоненциального сглаживания?
52. Поясните роль параметра(ов) адаптации в методе экспоненциального сглаживания?
53. Какие ряды называются нестационарными?
54. С какой целью строят модели прогнозирования остатков временных рядов?
55. Особенности моделей авторегрессии. Как осуществляется идентификация параметров модели авторегрессии?
56. Особенности моделей скользящего среднего. Как осуществляется идентификация параметров модели скользящего среднего?
57. В чем смысл использования моделей авторегрессии-скользящего среднего?
58. Модель Бокса-Дженкинса и особенности ее применения.
59. Как подобрать порядок модели Бокса-Дженкинса?
60. Как построить прогноз на основе модели Бокса-Дженкинса?
61. В каком случае МА процесс стационарен и обратим?
62. В каком случае AR процесс стационарен?
63. Какую роль выполняет оператор скользящего среднего в прогнозировании процессов ARMA(p, q)?
64. Почему важна обратимость в модели скользящего среднего?
65. Как составляется характеристическое уравнение для модели?
66. Что такое единичный корень?
67. При каком условии авторегрессионный процесс стационарен?
68. При каком условии процесс скользящего среднего обратим?

69. Что такое сокращающиеся корни?
70. В чем отличие TS и DS временных рядов?
71. В чем суть теста Дики-Фуллера?
72. Какой ряд называется интегрированным?
73. В чем преимущества расширенного теста Дики-Фуллера?
74. Зачем при тестировании на единичные корни вы включаете константу

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

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу практических и лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня усвоения тем. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения заданий, как домашних, так и лабораторных.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы и коллоквиума, в которых содержатся практические задачи и теоретические вопросы.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного экзамена. Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются предельные сроки их выполнения и сдачи.

оценки "*отлично*" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "*отлично*" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

- оценки "*хорошо*" заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "*хорошо*" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

-оценки "*удовлетворительно*" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "*удовлетворительно*" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

-оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Рекомендуемые границы оценок:

- «отлично» - не менее 86% правильных ответов,
- «хорошо» - 66-85% правильных ответов,
- «удовлетворительно» - 51-65% правильных ответов,
- «неудовлетворительно» - менее 50% правильных ответов.

Конечный результат складывается как средневзвешенная оценка текущего и промежуточного контролей соответственно с весами 50% .

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 50 % и промежуточного контроля – 50 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- подготовка реферата – 20 баллов,
- участие на практических занятиях - 20 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- практическая работа - 40 баллов,
- письменная контрольная работа - 60 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Математические методы в экономике: учебное пособие / Б. В. Москвин ; Негос. образовательная авт. некоммерческая орг. Межотраслевой ин-т подгот. кадров и информ.. Санкт-Петербург, 2007.
2. Балдин, К.В. Математические методы и модели в экономике : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; ред. К.В. Балдин. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2017. - 328 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-0313-7 ; То же [Электронный ресурс]. - В.В. Федосеев. Экономико-математические методы и прикладные модели. - М.: ЮНИТИ, 2013 г.
3. И.В. Орлова. Экономико-математическое моделирование. Практическое пособие по решению задач. - М.: 2014г.
4. Т.А. Дуброва. Статистические методы прогнозирования.- М.: ЮНИТИ, 2012г.

б) дополнительная литература:

1. Семенихина, О.Н. Методы оптимизации. Линейные и нелинейные методы и модели в экономике : учебное пособие / О.Н. Семенихина, И.Н. Мастяева. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 422 с. - ISBN 978-5-374-00410-6 ; То же [Электронный ресурс]. -
2. Использование аналитически-численного метода в математических моделях экономики *Королев А.В., Королев Ю.А.* Известия СПбГЭТУ ЛЭТИ. 2008. № 1. С. 90-96.

3. Басовский Леонид Ефимович. Прогнозирование и планирование в условиях рынка : учеб. пособие / Басовский, Леонид Ефимович. - М. : ИНФРА-М, 2010. - 259 с. - (Высшее образование: серия основана в 1996 г.). - ISBN 978-5-16-000641-3 : 110-3
4. Монахов А.В. Математические методы анализа экономики : Учебное пособие / Монахов, Андрей Васильевич. - СПб. : Питер, 2002. - 176 с. - (Краткий курс).

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

1. Федеральный портал российское образование <http://edu.ru>;
2. Электронные каталоги Научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru/?q=node/256>;
3. Образовательные ресурсы сети Интернет <http://catalog.iot.ru/index.php>;
4. Электронная библиотека <http://elib.kuzstu.ru>.
5. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru> , свободный
6. Имеется компьютерный класс с 10-ю современными персональными компьютерами и методические указания к выполнению лабораторных работ, в библиотеке ДГУ имеется указанная в пункте 8 литература, имеются методические разработки, размещенные в Интернет сайте ДГУ
7. При кафедре прикладной математики функционирует студенческая научно-исследовательская лаборатория «Математическое моделирование», оснащенная 5 новыми ПК, презентационной и оргтехникой.
8. Стандартная офисная программа EXCEL.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Для успешного освоения курса студентам рекомендуется проводить самостоятельный разбор материалов семинарских занятий в течении семестра. В случае затруднений в понимании и освоении каких-либо тем решать дополнительные задания из учебных пособий, рекомендуемых к данному курсу. При выполнении практических заданий непременно присутствовать программистский подход, который не должен заслонять сугубо математические (доказательство и др.) и алгоритмические (построение, оптимизация, верификация и др.) аспекты.

При изучении дисциплины рекомендуется рейтинговая технология обучения, которая позволяет реализовать комплексную систему оценивания учебных достижений студентов. Рейтинговый балл студента на каждом занятии зависит от его инициативности, качества выполненной работы, аргументированности выступления, характера использованного материала и т.д.

Рекомендуется самостоятельно повторять материал, пройденный во время лекций с подробным разбором.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса дисциплины проводится систематическое изложение научных и познавательных материалов, освещение основных понятий дисциплины и закрепление теоретического материала.

В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций можно использовать при подготовке к экзамену, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

Практические занятия. Практические занятия имеют цель закрепить теоретические знания по дисциплине, изложенные на лекции, решая практические задачи. На практическом занятии студент должен иметь тетрадь для практических занятий, в которую записываются все задачи решенные в аудитории и дома самостоятельно.

Важное место в самостоятельной работе студентов должна занимать работа в образовательной среде ИНТЕРНЕТ. Такие ресурсы указаны в разделе «Программное обеспечение и интернет ресурсы» данной рабочей программы.

Текущий контроль (ТК) - основная часть рейтинговой системы, основанная на беглом опросе раз в неделю или в две недели. Формы: тестовые оценки в ходе практических занятий, оценки за выполнение индивидуальных заданий и лабораторных работ. Важнейшей формой ТК, позволяющей опросить всех студентов на одном занятии являются короткие тесты из 2-3 тестовых заданий.

Основная цель ТК: своевременная оценка успеваемости студентов, побуждающая их работать равномерно, исключая малые загрузки или перегрузки в течение семестра.

Лекционные занятия желательно проводить в режиме презентаций с демонстрацией применения основных методов анализа и синтеза, что улучшает динамику лекций. Основное время лекции лучше тратить на подробные аналитические комментарии и особенности применения рассматриваемого материала в профессиональной деятельности студента.

Практические занятия следует проводить, используя профессиональные программы.

Промежуточный контроль (ПК) - это проверка знаний студентов по разделу программы. Формы: контрольная работа из 3-5 заданий, коллоквиум.

Цель ПК: побудить студентов отчитаться за усвоение раздела дисциплины накопительным образом, т.е. сначала за первый, затем за второй, затем за третий разделы семестра.

Итоговый контроль по дисциплине- это проверка уровня учебных достижений студентов по всей дисциплине за семестр. Формы контроля: экзамен в 5-ом семестре. Цель итогового контроля: проверка базовых знаний по дисциплине, полученных при изучении всех модулей семестра, после которого можно рассчитывать на то, что процесс обучения по дисциплине завершен и в дальнейшем студент может сам при необходимости совершенствовать свои знания.

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

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства: пакеты для решения задач математического программирования: Mathcad, Mathlab. Стандартная офисная программа EXCEL.

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия типовой учебной аудитории с возможностью подключения технических средств: аудиовизуальных, компьютерных и телекоммуникационных, компьютерные классы факультета и ИВЦ ДГУ. В университете имеется пакет необходимого лицензионного программного обеспечения.

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ обучающихся, включая удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.