

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет управления

Кафедра «Математическое моделирование, эконометрика и статистика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экономико-математическое моделирование в бизнес - системах

Образовательная программа
38.04.02 «Менеджмент»

Профиль подготовки
Управление проектами и программами

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очная, очно-заочная, заочная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала, 2020

Рабочая программа дисциплины "Экономико-математическое моделирование в бизнес – системах" составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.04.02 «Менеджментка» (уровень ВО магистратура) от «30» марта 2015г. №322

Разработчик(и): кафедра ММЭиС, Джаватов Д.К. д.т.н., профессор

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ММЭиС от «10» 03 2020г., протокол № 7

Зав. кафедрой  Джаватов Д.К.

на заседании Методической комиссии факультета управления
от «13» 03 2020г., протокол № 7

Председатель  Гашимова Л.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим

управлением «23» 03 2020 г. 

Содержание

Аннотация рабочей программы дисциплины.....	4
1. Цели освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	5
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).....	5
4. Объем, структура и содержание дисциплины.....	6
4.1. Объем дисциплины.....	6
4.2. Структура дисциплины.....	6
4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	8
5. Образовательные технологии.....	12
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	13
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	15
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	15
7.2. Типовые контрольные задания.....	17
7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	25
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	26
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	26
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	27
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	27
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	27

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «**Экономико-математическое моделирование в бизнес – системах**» входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры по направлению 38.04.02 «Менеджмент».

Дисциплина реализуется на факультете управления кафедрой математического моделирования, эконометрики и статистики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с моделированием в бизнес-системах, навыками решения оптимизационных задач выявления и количественного определения (на основе статистических данных) взаимосвязей, существующих между экономическими величинами и процессами и оценивающих существующие причинно-следственные связи.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных - ПК-4, ПК-5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущий контроль в форме опроса, тестов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме зачета (А семестр).

Объем дисциплины - 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 72ч.

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экзамен	
	Всего	из них						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
А	72	6	-	6	-	-	60	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «**Экономико-математическое моделирование в бизнес - системах**» являются: подготовка обучающихся к аналитической, научно-исследовательской деятельности по направлению «Менеджмент» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС ВО.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «**Экономико-математическое моделирование в бизнес - системах**» входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры по направлению 38.04.02 «Менеджмент».

Дисциплина «**Экономико-математическое моделирование в бизнес - системах**» изучается в А семестре на первом курсе магистратуры и является теоретическим и практическим основанием для дипломного проектирования при подготовке магистров направления 38.04.02 «Менеджмент».

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения дисциплин базовой части основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 38.04.02 «Менеджмент».

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

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-4	На основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.	Знает: - понятия и этапы математического моделирования социально-экономических систем и процессов; - типовые модели экономических процессов; - типовые методы моделирова-

		ния экономических процессов Умеет: - осуществлять постановку ЭММ реальных экономических процессов; - решать ЭММ реальных экономических процессов; - давать экономическую интерпретацию как параметров модели, так и полученных результатов Владеет: - математическим аппаратом исследования широкого класса задач экономического анализа и принятия решений; - методами построения и решения задач ЭММ; - навыками анализа результатов расчетов ЭММ
ПК-5	проводить исследования и поиск новых моделей и методов совершенствования архитектуры предприятия	Знает: особенности эконометрического метода и измерений в экономике, методы и особенности эконометрического прогнозирования социально-экономических процессов Умеет: формировать прогнозы развития конкретных экономических процессов на микро- и макроуровне Владеет: методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

А семестр

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоя- тельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успевае- мости (по неделям семестра) Форма промежу- точной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лаборатор-	Контроль самост. раб.	Самостоя- тельная ра-	
Модуль 1. Основные понятия экономико-математического моделирования.									
1	Основные понятия ЭММ	A	1-2	2	2			15	Опрос, тестирование
2	Методы и модели линейного програм- мирования.	A	3-4	2	2			15	Опрос, тестирование
	Итого по модулю 1:	A		4	4			30	Контрольная работа
Модуль 2. Оптимизационные методы и модели экономических процессов и явлений.									
3	Оптимизационные методы и модели	A	5-8	2	2			20	Опрос, тестирование
	Итого по модулю 2:	A		8	8			10	Контрольная работа
	Промежуточный контроль	A							Зачет
	ИТОГО:	72		6	6			60	

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

9 семестр

Модуль 1. Основные понятия экономико-математического моделирования.

Тема 1. Понятие ЭММ и моделей. Этапы ЭММ, классификация ЭММ. Основные элементы и структура ЭММ.

Тема 2. Задача линейного программирования в общем виде. Транспортная задача. Целочисленное программирование. Симплекс метод. Методы решения ЗЛП на ПК.

Модуль 2. Оптимизационные методы и модели экономических процессов и явлений.

Тема 3. Оптимизационные методы и модели. Оптимизационная задача в общем виде. Динамическое программирование. Нелинейное программирование.

Темы семинарских и/или практических занятий

A семестр

Модуль 1. Методология эконометрического исследования. Регрессион-

ные эконометрические модели.

Тема 1. Понятие ЭММ и моделей. Этапы ЭММ, классификация ЭММ. Основные элементы и структура ЭММ.

1. Понятие ЭММ и моделей.
2. Этапы ЭММ, классификация ЭММ.
3. Основные элементы и структура ЭММ.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,5,6,7,8,9)

Тема 2. Задача линейного программирования в общем виде. Транспортная задача. Целочисленное программирование. Симплекс метод. Методы решения ЗЛП на ПК.

1. Задача линейного программирования в общем виде.
2. Транспортная задача. Целочисленное программирование.
3. Симплекс метод. Методы решения ЗЛП на ПК.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,5,6,7,8,9)

Модуль 2. Оптимизационные методы и модели экономических процессов и явлений.

Тема 3. Оптимизационные методы и модели. Оптимизационная задача в общем виде. Динамическое программирование. Нелинейное программирование.

1. Оптимизационные методы и модели.
2. Оптимизационная задача в общем виде.
3. Динамическое программирование.
4. Нелинейное программирование.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п.8 (1,2,3,4,5,6,7,8,9)

5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Лекции при этом проводятся с использованием средств визуализации лекционного материала (мультимедийных презентаций) и применением таких методов и технологий, как дискуссия, проблемная лекция и т.п.

При проведении практических занятий по данной дисциплине используются такие стандартные методы обучения, как тестирование, фронтальный опрос, индивидуальный опрос, метод малых групп и т.п.

При проведении семинаров и практических занятий в интерактивной форме используются следующие методы: дебаты, круглый стол, мини-конференция, решение ситуационных задач, кейс-заданий.

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

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Возрастает значимость самостоятельной работы студентов в межсессионный период. Поэтому изучение курса **«Экономико-математическое моделирование в бизнес – системах»** предусматривает работу с основной специальной литературой, дополнительной обзорного характера, а также выполнение домашних заданий.

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; 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.

А семестр

Наименование тем	Содержание самостоятельной работы	Количество часов	Форма контроля
Тема 1. Понятие ЭММ и моделей. Этапы ЭММ, классификация ЭММ. Основные элементы и структура ЭММ.	Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; подготовка реферата; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине	15	Опрос, контрольное тестирование

Тема 2. Задача линейного программирования в общем виде. Транспортная задача. Целочисленное программирование. Симплекс метод. Методы решения ЗЛП на ПК.	Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; подготовка реферата; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине	15	Опрос, контрольное тестирование
Тема 3. Оптимизационные методы и модели. Оптимизационная задача в общем виде. Динамическое программирование. Нелинейное программирование.	Изучение разделов дисциплины по учебной литературе, в том числе вопросов, не освещаемых на лекциях; решение задач и тестов; подготовка к контролю текущих знаний по дисциплине	20	Опрос, контрольное тестирование, проверка заданий

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Содержание компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Процедура освоения
ПК-4	На основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и со- держательно интерпретировать полученные результаты.	Знает: - понятия и этапы математического моделирования социально-экономических систем и процессов; - типовые модели экономических процессов; - типовые методы моделирования экономических процессов Умеет: - осуществлять постановку ЭММ реальных экономических процессов;	Тестирование. Расчетно-графическое задание

		- решать ЭММ реальных экономических процессов; - давать экономическую интерпретацию как параметров модели, так и полученных результатов Владеет: - математическим аппаратом исследования широкого класса задач экономического анализа и принятия решений; - методами построения и решения задач ЭММ; - навыками анализа результатов расчетов ЭММ	
ПК-5	проводить исследования и поиск новых моделей и методов совершенствования предприятия	Знает: особенности эконометрического метода и измерений в экономике, методы и особенности эконометрического прогнозирования социально-экономических процессов Умеет: формировать прогнозы развития конкретных экономических процессов на микро- и макроуровне Владеет: методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Устный опрос. Тестирование. Расчетно-графическое задание

7.2. Типовые контрольные задания

Примерные тестовые задания для текущего контроля и промежуточной аттестации.

- Кто является основателем эконометрики?
 - Р. Фриш и Я. Тинберген
 - Р. Фриш и В. Леонтьев
 - Л. Канторович и Т. Купманс.
 - П. Самуэльсон и Р. Клейн
- Когда было официально провозглашено о возникновении эконометрики?
 - в 1910 году
 - в 1931 году

в) в 1969 году г) В 1980 году

3. Когда в России стали изучать и использовать эконометрику?

а) в период перехода к рыночной экономике

б) в конце 50-х –

в) начале 60-х годов

г) в конце 60-х – начале 70-х

г) в первые годы советской власти

4. Какой раздел экономической науки обычно сравнивают с эконометрикой?

а) экономическую теорию

б) математическую экономику

в) экономическую статистику

г) макроэкономику

5. Какое определение соответствует понятию «эконометрика»?

а) это наука, предметом изучения которой является количественная сторона массовых социально-экономических явлений и процессов в конкретных условиях места и времени

б) это наука, предметом изучения которой является количественное выражение взаимосвязей экономических явлений и процессов

в) это наука, предметом изучения которой являются общие закономерности случайных явлений и методы количественной оценки влияния случайных факторов

г) это наука, изучающая использование различного рода ограниченных ресурсов в целях обеспечения потребностей людей и отношения между различными сторонами, возникающие в процессе хозяйствования

6. Какова цель эконометрики?

а) представить экономические данные в наглядном виде

б) разработать способы моделирования и количественного анализа реальных экономических объектов

в) определить способы сбора и группировки статистических данных

г) изучить качественные аспекты экономических явлений

7. Связь называется корреляционной:

а) если каждому значению факторного признака соответствует вполне определенное неслучайное значение результативного признака

б) если каждому значению факторного признака соответствует множество значений результативного признака, т.е. определенное статистическое распределение

в) если каждому значению факторного признака соответствует целое распределение значений результативного признака

г) если каждому значению факторного признака соответствует строго определенное значение факторного признака.

8. Найдите верное высказывание. Эластичность показывает:

а) на сколько единиц изменится фактор x_k при изменении результирующего показателя y на 1 единицу

б) на сколько единиц изменится результирующий показатель y при измене-

нии фактора x_k на 1 единицу

в) на сколько % изменится фактор x_k при изменении результирующего показателя y на 1 %

г) на сколько % изменится результирующий показатель y при изменении фактора x_k на 1 %

9. Какое предположение о матрице факторов X не является предпосылкой классической линейной регрессионной модели

а) Матрица факторов X – невырожденная (независимые переменные не коррелируют друг с другом).

б) Длина исходного ряда данных больше, чем количество факторов (достаточное число степеней свободы).

в) Матрица факторов X содержит все важнейшие факторы, определяющие изменения зависимой переменной.

г) Независимые переменные экзогенны.

10. Какое предположение о результирующем показателе является предпосылкой классической регрессионной модели?

а) Результирующий показатель является качественным, причем на него не накладываются особые ограничения.

б) Результирующий показатель измеряется в номинальной шкале.

в) Результирующий показатель измеряется в порядковой шкале.

г) Результирующий показатель является количественным, причем на него не накладываются особые ограничения.

11. Какое значение не может принимать парный коэффициент корреляции?

а) -0,859

б) 0,003

в) 1,121

г) 0,751

12. Критерий Стьюдента предназначен для

а) определения статистической значимости каждого из коэффициентов уравнения регрессии.

б) определения экономической значимости каждого из коэффициентов уравнения регрессии.

в) определения статистической значимости модели в целом на основе совокупной достоверности всех ее коэффициентов.

г) определения экономической значимости регрессионной модели в целом.

13. Что такое линеаризация?

а) Процесс преобразования функции к линейному мультипликативному виду

б) Процесс преобразования функции к линейному аддитивному виду

в) Процесс преобразования функции к нелинейному аддитивному виду

г) Процесс преобразования функции к нелинейному мультипликативному виду

14. Сколько методов линеаризации известны?

а) 4 б) 3

в) 2 г) Бесконечно много

15. Сколько классов нелинейных функций различают?
- а) 10 б) 3
в) 6 г) 2
16. Какая нелинейная функция идентична кривой Филлипса?
- а) Логарифм б) Парабола
в) Экспонента г) Равносторонняя гипербола
17. Какая нелинейная функция идентична кривой Энгеля?
- а) Экспонента б) Равносторонняя гипербола
в) Неравносторонняя гипербола г) Логарифм
18. Какой коэффициент определяет среднее изменение результативного признака при изменении факторного признака на 1%:
- а) коэффициент регрессии б) коэффициент детерминации
в) коэффициент корреляции г) коэффициент эластичности
19. Аддитивная модель ряда динамики представляет собой:
- а) $y_t = u_t + v_t + \varepsilon_t$
б) $y_t = u_t \cdot v_t \cdot \varepsilon_t$
в) $y_t = u_t + v_t \cdot \varepsilon_t$
г) $y_t = u_t \cdot v_t + \varepsilon_t$
20. Мультипликативная модель ряда динамики представляет собой:
- а) $y_t = u_t \cdot v_t \cdot \varepsilon_t$ $y_t = u_t + v_t + \varepsilon_t$
в) $y_t = u_t + v_t \cdot \varepsilon_t$ $y_t = u_t \cdot v_t + \varepsilon_t$
21. Укажите правильную характеристику параметра к экспоненциального тренда
- а) среднее изменение анализируемого явления от периода (момента) к периоду (моменту) времени
б) среднее ускорение изменения анализируемого явления от периода (момента) к периоду (моменту) времени
в) средний выровненный уровень ряда для периода (момента) времени, принятого за начало отсчета
г) постоянный цепной темп изменения уровней временного ряда.
22. Случайная составляющая в модели $y_t = u_t + v_t + \varepsilon_t$ обозначена
- а) u_t б) ε_t
в) y_t г) v_t
23. Для чего проводят коррелирование отклонений от выровненных уровней тренда?
- а) для определения тесноты связи между отклонениями фактических уровней от выровненных, отражающих тренд
б) для определения тесноты связи между рядами динамики в случае отсутствия автокорреляции
в) для исключения влияния автокорреляции
г) для исключения влияния общей тенденции на колеблемость признака
24. В каком случае присутствует явление коинтеграции?
- а) если во временном ряду присутствует постоянный средний темп роста анализируемого показателя

- б) если ряд имеет постоянную дисперсию в длительном промежутке времени
- в) если во временном ряду совпадают (или имеют противоположное направление) тенденции двух и более уровней
- г) если во временном ряду присутствует постоянный цепной темп изменения уровней временного ряда

25. Системами эконометрических уравнений являются:

- а) системы одновременных уравнений
- б) системы рекурсивных уравнений
- в) системы нормальных уравнений
- г) системы независимых уравнений

26. Система одновременных уравнений отличается от других видов эконометрических систем тем, что в ней:

- а) эндогенная переменная одного уравнения находится в другом уравнении системы в качестве фактора
- б) одни и те же эндогенные переменные системы в одних уравнениях находятся в левой части, а в других уравнениях – в правой части
- в) каждая эндогенная переменная является функцией одной и той же совокупности экзогенных переменных
- г) каждая экзогенная переменная является функцией одной и той же совокупности экзогенных переменных

27. МНК позволяет получить состоятельные и несмещенные оценки параметров системы:

- а) рекурсивных уравнений б) одновременных уравнений
- в) независимых уравнений г) нормальных уравнений

28. Экзогенные переменные модели характеризуются тем, что они:

- а) датируются предыдущими моментами времени
- б) являются независимыми и определяются вне системы
- в) являются зависимыми и определяются внутри системы
- г) являются независимыми и определяются внутри системы

29 Выберите аналог понятия «эндогенная переменная»:

- а) результат
- б) фактор
- в) зависимая переменная, определяемая внутри системы
- г) предопределенная переменная

30. Если структурные коэффициенты модели выражены через приведенные коэффициенты и имеют более одного числового значения, то такая модель:

- а) сверхидентифицируемая б) неидентифицируемая
- в) идентифицируемая г) квазиидентифицируемая

Задача 1

Определено что в парной линейной модели, коэффициент $\alpha = 77,0$; $b = 0,92$. Среднеквадратическое отклонение $\sigma_x = 12,95$; $\sigma_y = 16,53$. Случайные ошибки $m_\alpha = 24,3$; $m_b = 0,281$; $m_{xy} = 0,219$. Количество наблюдений $n = 12$. Определить тесноту связи между изучаемыми экономическими величинами;

проверить качество модели с помощью коэффициента детерминации R^2 и F-критерия; оценить статистическую значимость параметров регрессии и коэффициента корреляции, рассчитать доверительные интервалы для параметров регрессии. Выполнить прогноз y при прогнозном значении составляющем 107 % от среднего уровня ($\bar{x} = 85,6$ тыс. руб) и рассчитать доверительные интервалы для прогнозного значения y_p .

Задача 2

По группе предприятий, производящих однородную продукцию, известно, как зависит себестоимость единицы продукции y от факторов, приведенных в табл.1

Таблица 1

Признак-фактор	Уравнение парной регрессии	Среднее значение фактора
Объем производства, млн руб., x_1	$\tilde{\delta}_{\delta_1} = 0,62 + 58,74 \cdot \frac{1}{x_1}$	$\bar{x}_1 = 2,64$
Трудоемкость единицы продукции, чел.-час, x_2	$\tilde{\delta}_{\delta_2} = 9,30 + 9,83 \cdot x_2$	$\bar{x}_2 = 1,38$
Оптовая цена за 1 т энергоносителя, млн руб., x_3	$\tilde{\delta}_{\delta_3} = 11,75 + x_3^{1,6281}$	$\bar{x}_3 = 1,503$
Доля прибыли, изымаемой государством, %, x_4	$\tilde{\delta}_{\delta_4} = 14,87 + 1,016^x_4$	$\bar{x}_4 = 26,3$

Требуется Определить с помощью коэффициентов эластичности силу влияния каждого фактора на результат; ранжировать факторы по силе влияния.

Задача 3

Зависимость потребления продукта А от среднедушевого дохода по данным 20 семей характеризуется следующим образом:

уравнение регрессии $\hat{\delta}_{\delta} = 2 \cdot x^{0,3}$;

индекс корреляции $r_{xy} = 0,9$

остаточная дисперсия $\sigma_{ост}^2 = 0,06$.

Требуется провести дисперсионный анализ полученных результатов.

Задача 4

Зависимость спроса на баранину x_1 от цены на нее x_2 и от цены на говядину x_3 представлена уравнением

$$\lg x_1 = 0,1274 - 0,2143 \cdot \lg x_2 + 2,8254 \cdot \lg x_3.$$

Требуется:

1 Представить данное уравнение в естественной форме (не в логарифмах).

2 Оценить значимость параметров данного уравнения, если известно, что t - критерий для параметра b_2 при x_2 составил 0,827, а для параметра b_3 при $x_3 - 1,015$

Задача 5

Для изучения рынка жилья в городе по данным о 46 коттеджах было построено уравнение множественной регрессии:

$$y = 21,1 - 6,2x_1 + 0,95x_2 + 3,57x_3; \quad R^2 = 0,7,$$

(1,8) (0,54) (0,83)

где y – цена объекта, тыс. долл.;

x_1 – расстояние до центра города, км;

x_2 – полезная площадь объекта, кв. м.;

x_3 – число этажей в доме, ед.;

R^2 – коэффициент множественной детерминации.

В скобках указаны значения стандартных ошибок для коэффициентов множественной регрессии

Задание

1 Проверить гипотезу о том, что коэффициенты регрессии b_1 , b_2 и b_3 в генеральной совокупности равны нулю (гипотеза H_0)

2 Проверить гипотезу о том, что коэффициент детерминации равен нулю.

Задача 6

По 20 предприятиям легкой промышленности получена следующая информация, характеризующая зависимость объема выпуска продукции y (млн. руб.) от количества отработанных за год человеко-часов x_1 (тыс. чел.-ч.) и среднегодовой стоимости производственного оборудования x_2 (млн.руб.):

Уравнение регрессии	$y = 35 + 0,06x_1 + 2,5x_2$
Множественный коэффициент корреляции	0,9
Сумма квадратов отклонений расчетных значений результата от фактических	3000

Задание

1 Определите коэффициент детерминации в этой модели.

2 Составьте таблицу результатов дисперсионного анализа.

3 Проанализируйте полученные результаты регрессионного анализа.

Задача 7

Требуется оценить следующую структурную модель на идентификацию:

$$\begin{cases} y_1 = b_{13} \cdot y_3 + \alpha_{11} \cdot x_1 + \alpha_{13} \cdot x_3, \\ y_2 = b_{21} \cdot y_1 + b_{23} \cdot y_3 + \alpha_{22} \cdot x_2, \\ y_3 = b_{32} \cdot y_2 + \alpha_{31} \cdot x_1 + \alpha_{33} \cdot x_3. \end{cases}$$

Задача 8

По данным за 18 месяцев построено уравнение регрессии зависимости прибыли предприятия y (млн. руб.) от цен на сырье x_1 (тыс. руб. за 1 т) и производительности труда x_2 (ед. продукции на 1 работника):

$$\hat{y} = 200 - 1,5 \cdot x_1 + 4,0 \cdot x_2.$$

При анализе остаточных величин были использованы значения приведенные в табл. 4

Таблица 4

№	y	x ₁	x ₂
1	210	800	300
2	720	1000	500
3	300	1500	600
	...	...	...

$$\sum \varepsilon_i^2 = 10500, \sum (\varepsilon_i - \varepsilon_{i-1})^2 = 40000.$$

Требуется

- 1 По трем позициям рассчитать $\tilde{\varepsilon}_i, \varepsilon_i$.
- 2 Рассчитать критерий Дарбина – Уотсона.
- 3 Оценить полученный результат при 5%-ном уровне значимости
- 4 Указать пригодно ли уравнение для прогноза.

Вопросы для итогового контроля (зачет)

1. Основные понятия математического моделирования.
2. Определение системы.
3. Понятие бизнес-системы.
2. Этапы экономико-математического моделирования.
3. Классификация экономико-математических моделей.
5. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса.
7. Межотраслевые балансовые модели в анализе экономических показателей.
- Труд.
9. Динамическая межотраслевая балансовая модель. Основные положения.
10. Динамическая межотраслевая балансовая модель. Основные соотношения.
11. Статическая n-секторная балансовая модель В. Леонтьева. Схема решений расчетных уравнений.
12. Динамические односекторные балансовые модели В. Леонтьева.
13. Модель В. Леонтьева с дискретным временем. Случай переменного потребления.

14. Модель В. Леонтьева с дискретным временем. Случай постоянного потребления.
15. Модель В. Леонтьева с непрерывным временем. Случай переменного потребления.
16. Модель В. Леонтьева с непрерывным временем. Случай постоянного потребления.
17. Линейная модель международной торговли. Структурная матрица.
18. Линейная модель международной торговли. Схема решения расчетных уравнений.
19. Модель выпуска продукции. Понятие производственной функции.
20. Моделирование систем массового обслуживания. Основные понятия, классификация, методы.

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

Оценка за модуль определяется как сумма баллов за текущую и контрольную работу.

Коэффициент весомости баллов, набранных за текущую и контрольную работу, составляет 0,5/0,5.

Текущая работа включает оценку аудиторной и самостоятельной работы.

Оценка знаний студента на практическом занятии (аудиторная работа) производится по 100-балльной шкале.

Оценка самостоятельной работы студента (написание эссе, подготовка доклада, выполнение домашней контрольной работы и др.) также осуществляется по 100-балльной шкале.

Для определения среднего балла за текущую работу суммируются баллы, полученные за аудиторную и самостоятельную работу, полученная сумма делится на количество полученных оценок.

Итоговый балл за текущую работу определяется как произведение среднего балла за текущую работу и коэффициента весомости.

Если студент пропустил занятие без уважительной причины, то это занятие оценивается в 0 баллов и учитывается при подсчете среднего балла за текущую работу.

Если студент пропустил занятие по уважительной причине, подтвержденной документально, то преподаватель может принять у него отработку и поставить определенное количество баллов за занятие. Если преподаватель по тем или иным причинам не принимает отработку, то это занятие при делении суммарного балла не учитывается.

Контрольная работа за модуль также оценивается по 100-балльной шкале. Итоговый балл за контрольную работу определяется как произведение баллов за контрольную работу и коэффициента весомости.

Критерии оценок аудиторной работы студентов по 100-балльной шкале:
 «0 баллов» - студент не смог ответить ни на один из поставленных вопросов
 «10-50 баллов» - обнаружено незнание большей части изучаемого материала, есть слабые знания по некоторым аспектам рассматриваемых вопросов
 «51-65 баллов» - неполно раскрыто содержание материала, студент дает ответы на некоторые рассматриваемые вопросы, показывает общее понимание, но допускает ошибки

«66-85 баллов» - студент дает почти полные ответы на поставленные вопросы с небольшими проблемами в изложении. Делает самостоятельные выводы, имеет собственные суждения.

«86-90 баллов» - студент полно раскрыл содержание материала, на все поставленные вопросы готов дать абсолютно полные ответы, дополненные собственными суждениями, выводами. Студент подготовил и отвечает дополнительный материал по рассматриваемым вопросам.

Таблица перевода рейтингового балла в «5»-балльную шкалу

Итоговая сумма баллов по дисциплине по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
0-50	Неудовлетворительно
51-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

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

а) основная литература:

1. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели. Компьютерное моделирование. – М.: Вузовский учебник – ИНФРА-М, 2016.
2. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: Практ. пособие по решению задач. – М.: Вузовский учебник, 2017.
3. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике. – М.: Юрайт, 2014.
4. Электронно-библиотечная система. Изд-во «Лань» [Электронный ресурс]

Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике. – М.: Юрайт, 2015. – Режим

па: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1621

5. Статьи научного журнала «Экономика и математические методы». Дополнительная
6. Маркин Ю.П. Математические методы и модели в экономике: Учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 2017.
7. Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б. Математические методы и модели для менеджмента. 8-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2017.
8. Эконометрика: Учеб. 2-е изд., перераб. и доп. / И.И. Елисеева, С.В. Курышева, Т.В. Костеева и др.; Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2016.
9. Соболев Б.В., Месхи Б.Ч., Каныгин Г.И. Методы оптимизации. Практикум. — Ростов н/Д: Феникс, 2016.
10. Потапов Д.К. Математические методы и модели в экономике: Учеб. пособие. – СПб., 2016.
11. Федосеев В.В., Эриашвили Н.Д. Экономико-математические методы и модели. Математические методы и модели в коммерческой деятельности: Учеб. – М.: Финансы и статистика, 2015.
12. Моделирование экономических процессов: Учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления (060000) / Под ред. М.В. Грачевой, Л.Н. Фадеевой, Ю.И. Черемных. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. 26
13. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов. 2-е изд. / Под ред. В.В. Федосеева. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.
14. Шелобаев С.И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе: Учеб. пособие для вузов. 2-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы <http://lib.4i5.ru/cu753.htm>
<http://www.cemi.rssi.ru/emm/home.htm>

б) дополнительная литература:

1. Валеев, Н.Н. Теория и практика эконометрики: учебное пособие / Н.Н. Валеев, А.В. Аксянова, Г.А. Гадельшина; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Казанский государственный технологический университет". - Казань : КГТУ, 2010. - 301 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 297. - ISBN 978-5-7882-0861-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270576> (10.10.2018).
2. Мхитарян В.С. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Мхитарян, М.Ю. Архипова, В.П. Сиротин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Евразийский открытый институт, 2012. — 224 с. — 978-5-374-00053-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11125.html> .

3. Адамадзиев, Курбан Раджабович.
Эконометрика : Краткий курс: Учеб. пособие / Адамадзиев, Курбан Раджабович ; Д.К.Джаватов. - Махачкала : ИД "Народы Дагестана", 2003. - 82 с. - 15-00. Научная библиотека ДГУ
4. Орлов А.И. Эконометрика [Электронный ресурс] / А.И. Орлов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 677 с. — 2227-8397. — Режим па: <http://www.iprbookshop.ru/52168.html>
5. Практикум по эконометрике : учеб. пособие / [И.И.Елисеева, С.В.Курышева, Н.М.Гордеенко и др.]; под ред. И.И.Елисеевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 344 с. : ил. - Рекомендовано УМО. - ISBN 5-279-02785-5 : 177-00. Научная библиотека ДГУ.
6. Тихомиров Н. П., Дорохина Е. Ю. Эконометрика: Учебник для вузов. – М.: Экзамен, 2007. – 512 с.

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

1. Информационные базы данных (по профилю образовательных программ) на Сайте Росстата [Электронный ресурс] – Режим па: <http://www.gks.ru/>
2. Прикладная эконометрика. Научно-практический журнал [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://appliedeconometrics.cemi.rssi.ru/>.
3. Центр макроэкономического анализа и прогнозирования при ИНИ РАН [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.forecast.ru>
4. Центр экономической конъюнктуры при правительстве РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cea.gov.ru>
5. Центральный экономико-математический институт (ЦЭМИ) РАН [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cemi.rssi.ru>.
6. Электронный учебник Statsoft [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.statsoft.ru/home/textbook/.
7. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]– URL: <http://www.consultant.ru>(дата обращения 08.06.2018).
8. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2018. – URL: <http://elib.dgu.ru> (дата обращения 21.03.2018).
9. eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва. — URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения 05.02.2018).
10. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – г. Махачкала. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/>(дата обращения 21.03.2018).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Для изучения теоретического курса студентам необходимо использовать лекционный материал, учебники и учебные пособия из списка основной и дополнительной литературы, интернет источники.

По дисциплине «**Экономико-математическое моделирование в бизнес – системах**» в конце каждого модуля проводится контрольная работа.

В контрольную работу включаются теоретические вопросы и задачи тех типов, которые были разобраны на предшествующих практических занятиях.

Рабочей программой дисциплины «**Экономико-математическое моделирование в бизнес – системах**» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 60 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к контрольным работам, зачету и экзаменам.

С самого начала изучения дисциплины студент должен четко уяснить, что без систематической самостоятельной работы успех невозможен. Эта работа должна регулярно начинаться сразу после лекционных и практических занятий, для закрепления только что пройденного материала.

После усвоения теоретического материала можно приступить к самостоятельному решению задач из учебников и пособий, входящих в список основной литературы.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем. Для проведения индивидуальных консультаций может использоваться электронная почта. Разработан учебный курс на электронной платформе Moodle.

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

Минимально необходимый для реализации ОПОП магистратуры перечень материально-технического обеспечения должен включать в себя:

- компьютерные классы, оборудованные современными лицензионными программно-техническими средствами;
- кабинеты для интерактивного обучения;

Возможность работать в компьютерном классе из расчёта один компьютер на студента.

На факультете управления Дагестанского государственного университета имеются аудитории (405 ауд, 409 ауд, 421 ауд, 408 ауд, 434 ауд.), оборудованные интерактивными, мультимедийными досками, проекторами, что позволяет читать лекции в формате презентаций, разработанных с помощью пакета прикладных программ MS PowerPoint, использовать наглядные, иллюстрированные материалы, обширную информацию в табличной и графической формах, пакет прикладных обучающих программ, а также электронные ресурсы сети Интернет.