

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.02 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПАКЕТЫ В МОДЕЛИРОВАНИИ

Направление подготовки /специальность

02.03.01 МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

Направленность (профиль) /специализация

АЛГЕБРА, ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ И ДИСКРЕТНЫЙ АНАЛИЗ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ, ПРОГРАММНЫЕ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ
СИСТЕМЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Программа подготовки

АКАДЕМИЧЕСКАЯ

Форма обучения

ОЧНАЯ

Квалификация (степень) выпускника

БАКАЛАВР

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «Математические пакеты в моделировании» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.01 МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ

Программу составил:

Библия Г.Н., доц. кафедры математических и компьютерных методов, к. э. н., доц.



Рабочая программа дисциплины «Математические пакеты в моделировании» утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов

протокол № 14 «09» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

Дроботенко М.И.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики

протокол № 14 «09» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Гайденко С.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук

протокол № 3 «20» июня 2017 г.

Председатель УМК факультета

Титов Г.Н



Рецензенты:

Бунякин А.В., доцент кафедры оборудования нефтегазовых промыслов ФГБОУ ВО «КубГТУ»

Никитин Ю.Г., доцент кафедры теоретической физики и компьютерных технологий ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Целью освоения учебной дисциплины «Математические пакеты в моделировании» является развитие профессиональных компетентностей приобретения практических навыков в использовании основных возможностей универсальных современных пакетов компьютерной математики MathCad и Maple, широко применяющихся для обработки результатов математических и физических экспериментов и для моделирования микроэкономических и макроэкономических систем.

1.2 Задачи дисциплины.

с помощью математических пакетов MathCad и Maple научить студентов выполнять сложные алгебраические преобразования;

- применять научные знания о математическом моделировании экономических систем для анализа и прогнозирования конъюнктуры рынков и реализовывать их в среде математических пакетов MathCad и Maple;
- решение задач математического моделирования микроэкономических и макроэкономических систем в среде математических пакетов MathCad и Maple;
- развитие навыков математического моделирования микроэкономических и макроэкономических систем.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Моделирование экономических процессов» относится к вариативной части цикла естественнонаучных дисциплин (Б1.В.ДВ.1.1)

Данная дисциплина (Моделирование экономических процессов) тесно связана с дисциплиной естественнонаучного цикла: «Математические пакеты и их применение в естественнонаучном образовании» и со специальными дисциплинами (СД): «Теория вероятностей и математическая статистика» и «Компьютерное моделирование». Она направлена на формирование знаний и умений обучающихся решать задачи математического моделирования экономических систем в среде математических пакетов MathCad и Maple. Обеспечивает способность у обучающихся к теоретико-методологическому анализу проблем математического моделирования экономических систем; формирование компетенций в математическом моделировании экономических систем. В совокупности изучение этой дисциплины готовит обучающихся, как к различным видам практической экономической деятельности, так и к научно-теоретической, исследовательской деятельности.

Изучение данной дисциплины базируется на экономико-математической подготовке студентов, полученной при прохождении ООП бакалавриата, а также на знаниях, полученных в рамках дисциплин математического и экономического, естественнонаучного цикла ООП бакалавриата.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

ОК-3; ОПК-4; ПК-7

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-3	способностью использо-	Знать теоретиче-	решать стандарт-	навыками

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компе- тенции (или её ча- сти)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		вать основы экономиче- ских знаний в различных сферах жизнедеятельно- сти	ские основы по- строения экономи- ко-математических моделей и общие законы экономики	ные задачи профес- сиональной дея- тельности на осно- ве информацион- ной и библиогра- фической культуры	выбора и применения различных методов решения экономиче- ских задач, подготовки
2	ОПК-4	способностью находить, анализировать, реализо- вывать программно и использовать на практи- ке математические алго- ритмы, в том числе с применением современ- ных вычислительных систем	методы математиче- ского и алгорит- мического модели- рования	использовать мето- ды математическо- го и алгоритмиче- ского моделирова- ния при решении теоретических и прикладных задач	навыками матема- тического и алго- ритмического мо- делирования при решении теорети- ческих и приклад- ных задач
3	ПК-7	способностью использо- вать методы математиче- ского и алгоритмическо- го моделирования при анализе управленческих задач в научно- технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний	методы матема- тического и алго- ритмического моделирования основной функционал математически х пакетов MathCad и Maple	самостоятель- но использо- вать изложен- ные в курсе средства паке- тов при решении конкретных задач учебно- го и научного уровня слож- ности	навыками выбора и применения различных методов решения задач, подготовки информации для компьютерно й обработки

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Распределение трудоемкости в часах по всем видам аудиторной и самостоятельной работы студента по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Распределение трудоемкости в часах по всем видам аудиторной и самостоятельной работы студента по семестрам

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		6	—		
Контактная работа, в том числе:	36,2	36,2			
Аудиторные занятия (всего):	36	36			
Занятия лекционного типа	16	16	-	-	-

Лабораторные занятия		-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		16	16	-	-	-
Интерактивные часы		16	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		35,8	35,8			
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		10	10	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		10	10	-	-	-
Реферат		4	4	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		11,8	11,8	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-			
Общая трудоемкость	час.	72	72	-	-	-
	в том числе контактная работа	36	36			
	зач. ед	2	2			

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины даны в табл. 3.

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов						
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа		
			Л	ПЗ	ЛР	СР	КСР	ИКР
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные характеристики MathCAD и Maple.	17	4	4	-	9		
2.	Математическое моделирование микроэкономических систем в среде математических пакетов MathCad и Maple.	17	4	4	-	9		
3.	Математические модели межотраслевого баланса в среде математических пакетов MathCad и Maple.	17	4	4	-	9		

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов						
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа		
			Л	ПЗ	ЛР	СР	КСР	ИКР
4.	Математическое моделирование макроэкономических систем в среде математических пакетов MathCad и Maple.	21	4	4	-	8,8	4	0,2
	Итого:	72	16	16	-	35,8	4	0,2

2.3 Содержание разделов дисциплины

В данном подразделе, в табличной форме приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т), устного опроса (У), контрольной работы (К) и т.д.

Описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: даны в табл. 1

Таблица 1

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
	2	3	4
1.	Основные характеристики MathCAD и Maple.	Рабочее окно системы. Меню, закладки. Решение задач и программирование. Основные компоненты программ.	У
2.	Математическое моделирование микроэкономических систем в среде математических пакетов MathCad и Maple.	Математическое Моделирование экономических процессов и явлений в среде математических пакетов MathCad и Maple. Математическая теория производства. Математическая теория потребления. Математическая теория конкурентного равновесия.	У
3.	Математические модели межотраслевого баланса в среде математических пакетов MathCad и Maple.	Статические модели межотраслевого баланса Леонтьева. Оптимизационные модели межотраслевого баланса. Динамические модели межотраслевого баланса в среде математических пакетов MathCad и Maple.	У
4.	Математическое моделирование макроэкономических систем в среде мате-	Математические модели в макроэкономике. Неоклассическая и Кейнсианская теории. Модели рынка денег. Модель образования	Р

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
	2	3	4
	математических пакетов MathCad и Maple.	денег. Рынок капитала. Неоклассическая и Кейнсианская модели общего экономического равновесия. Модели экономических циклов в среде математических пакетов MathCad и Maple.. Модели инфляции. Модели экономического роста в среде математических пакетов MathCad и Maple.. Стабилизационная политика в закрытой и открытой экономиках.	

2.4 Практические занятия (семинары)

На основе лекционного материала, изучения основной и дополнительной научной литературы бакалавры продолжают изучение дисциплины на практических занятиях. Основная цель этих занятий состоит в углубленном изучении наиболее значимых разделов курса, приобретении практических навыков анализа конкретных систем и процессов, выявлении имеющихся проблем, обосновании возможных путей их решения. Практические занятия позволяют закрепить полученные на лекциях и при чтении учебной и научной литературы знания. Используются различные формы организации практических занятий: проведение деловых игр, написание рефератов, тестирование.

На практическое занятие отводится 4-6 ч. учебного времени.

Содержание практических занятий, структурировано по темам учебного курса:

№	Наименование практических занятий работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1	Основные характеристики MathCAD и Maple.	У
2	Математическое моделирование микроэкономических систем в среде математических пакетов MathCad и Maple.	У
3	Математические модели межотраслевого баланса в среде математических пакетов MathCad и Maple.	К
4	Математическое моделирование макроэкономических систем в среде математических пакетов MathCad и Maple.	К

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.3 Лабораторные занятия не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	Литература из основного и дополнительного списков
2	Подготовка к текущему контролю	Образцы программ по темам лабораторных занятий в электронном виде

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Лекции, лабораторные занятия, контрольные работы, зачет.

Разбор практических задач и примеров, моделирование ситуаций, приводящих к тем или иным ошибкам в программе, выработка навыков выявления и исправления ошибок в процессе написания программы. Построение тестовых примеров для выявления ошибок в программе и сравнения эффективности различных алгоритмов.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Используемые интерактивные образовательные технологии

Используемые интерактивные образовательные технологии			
Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
5	Лабораторные занятия	Дискуссия на тему: «Роль автоматизации моделирования процессов в развитии науки и техники»	4
		Дискуссия на тему: «Особенности прикладных математических пакетов»	4
		Коллоквиум на тему: «Математические вычислительные эксперименты»	4
		Коллоквиум на тему: «Визуализация результатов математического моделирования »	4
Итого:			16

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Список типовых практических заданий (для занятий, контрольной работы)

Выполнить в среде математических пакетов MathCad и Maple решение следующих задач.

1. Технология производства представлена функцией $Q = N^{0.5}K$. В коротком периоде объем капитала составляет 1000 ед. Ставка заработной платы 2 ед. Банковская ставка – 0,15. Определить функцию предложения в коротком и длинном периодах, зависящую от цены товара P .

2. Функция полезности имеет вид $U = \frac{Q_1^{1.5} Q_2^{0.5}}{15}$, $P_1 = 6, P_2$ - цены благ, $M = 80$ - бюджет индивида. Построить функции спроса на блага, как функцию от P_2 .

3. Потребление домашних хозяйств характеризуется функцией $C = 0,6y^v + 10$, функция инвестиций - $I = 30 - 3i$; производственная функция - $y = 100N^{0.5}$; функция цены предложения труда - $W^s = 0,5N - 30$; функция спроса на деньги - $l = 0,25y + 100 - 10i$. Кроме того, $Z_y = 0,15$; $T_y = 0,4$; $G = 500$; $E = 200$; $M = 368$.

Контроль аудиторной и самостоятельной работы осуществляется в форме устного или письменного опроса, групповой работы. Контроль внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в форме реферата.

4.2. Тематика рефератов

1. Границы познавательных возможностей экономико-математического моделирования.
2. Значение экономико-математического моделирования для экономической науки и практики.
3. Определение экономико-математического моделирования по В.С. Немчинову.
4. Этапы экономико-математического моделирования.
5. Классификация экономико-математических методов.
6. Классификация экономико-математических моделей.
7. Понятия материальных и стоимостных балансов в экономико-математическом моделировании.
8. Структурная схема межотраслевого баланса.
9. Экономические задачи, решаемые с помощью модели межотраслевого баланса.
10. Экономическое содержание и методика определения коэффициентов прямых затрат.
11. Экономическое содержание и методика определения коэффициентов полных затрат.
12. Принцип оптимальности в планировании и управлении.
13. Понятия допустимого и оптимального решения задачи линейного программирования.
14. Экономико-математическое моделирование: сфера применения.
15. Несовместность системы ограничений задачи линейного программирования: причины, примеры, экономическая интерпретация.
16. Неограниченность целевой функции задачи линейного программирования: причины, примеры, экономическая интерпретация.
17. Каноническая форма записи задачи линейного программирования, её экономическая интерпретация.
18. Переход от стандартной формы записи задачи линейного программирования к канонической.
19. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
20. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
21. Опорные решения задачи линейного программирования. Отыскание начального опорного решения.
22. Основная задача производственного планирования.
23. Основная задача народнохозяйственного планирования.
24. Запись двойственной задачи линейного программирования.
25. Экономическая интерпретация двойственной задачи линейного программирования.

26. Формулировка и экономическая интерпретация закрытой транспортной задачи, решаемой на минимум стоимости перевозок.
27. Формулировка и экономическая интерпретация открытой транспортной задачи, решаемой на минимум стоимости перевозок.
28. Приложение транспортной задачи к проблеме разработки стратегии сбыта.
29. Отыскание исходного опорного решения транспортной задачи методом северо-западного угла.
30. Последовательность решения открытой транспортной задачи методом потенциалов при заданном опорном решении.
31. Последовательность решения закрытой транспортной задачи методом потенциалов при заданном опорном решении.
32. Постановка и экономическая интерпретация задачи о назначениях.
33. Экономические приложения динамического программирования.
34. Принцип оптимальности Беллмана.

4.3 Вопросы для устного и письменного опроса

1. Математическое моделирование экономических процессов и явлений в среде математических пакетов MathCad и Maple.
2. Математическая теория производства.
3. Математическая теория потребления.
4. Математическая теория конкурентного равновесия.
5. Статические модели межотраслевого баланса Леонтьева.
6. Оптимизационные модели межотраслевого баланса.
7. Динамические модели межотраслевого баланса в среде математических пакетов MathCad и Maple.
8. Математические модели в макроэкономике.
9. Неоклассическая и Кейнсианская теории.
10. Модели рынка денег.
11. Модель образования денег.
12. Рынок капитала.
13. Неоклассическая и Кейнсианская модели общего экономического равновесия.
14. Модели экономических циклов в среде математических пакетов MathCad и Maple..
15. Модели инфляции.
16. Модели экономического роста в среде математических пакетов MathCad и Maple..
17. Стабилизационная политика в закрытой и открытой экономиках.
18. IS – LM модель. Функция совокупного спроса.
19. Модели рынка труда. Неоклассическая функция спроса на труд.
20. Модели рынка труда. Кейнсианская функции спроса на труд.
21. Неоклассическая модель общего экономического равновесия.
22. Кейнсианская модель общего экономического равновесия.
23. Модель экономического цикла Самуэльсона–Хикса.
24. Модель экономического цикла Тевеса.
25. Модели инфляции.
26. Долгосрочная модель экономического роста Рамсея.
27. Долгосрочная модель экономического роста Солоу.
28. Двойственная задача межотраслевого баланса, сбалансированность цен.
29. Оптимизационные балансовые модели.
30. Динамические балансовые модели.

4.4 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (зачет)

Выполнить в среде математических пакетов MathCad и Maple решение следующих задач.

1. В экономике функции потребления и инвестиций имеют следующий вид: $C_t = 0,6y_{t-1} + 100$; $I_t = 0,5(y_{t-1} - y_{t-2}) - 10i_{t-1}$. В обращении постоянно находится 200 ден.ед., а спрос на деньги для сделок и в качестве имущества соответственно представлен формулами: $L_{cd} = 0,2y_{t-1}$; $L_{им} = 200 - 20i_t$. Построить и исследовать модель циклов.

2. Выпуск в малой открытой экономике с совершенной мобильностью капитала описывается производственной функцией $Y = K^{0,25}L^{0,75}$, где $K = 4096$, $L = 256$. Расходы в экономике описываются следующими функциями $C = 40 + 0,6(Y - T)$, $I = 160 - 10r$, $NX = 60 - 5\varepsilon_r$. Величина собираемого налога не зависит от дохода и совпадает с величиной государственных закупок, равной 160. Мировая ставка процента равна

3. Определить выпуск, потребление, инвестиции, чистый экспорт, ставку процента, валютный курс в состоянии долгосрочного равновесия.

4.5 Вопросы для итогового контроля

1. Функция полезности. Максимизация полезности.
2. Модель потребительского спроса.
3. Компенсационные эффекты. Уравнение Слуцкого
4. Эффект замены и эффект дохода.
5. Рыночный спрос и эластичность спроса.
6. Производственные функции. Формальные свойства производственных функций.
7. Построение функций затрат.
8. Задачи оптимизации производства.
9. Поведение потребителя и производителя.
10. Ценообразование на рынке совершенной конкуренции.
11. «Паутинообразная» модель ценообразования.
12. Ценообразование на монополизированном рынке.
13. Ценообразование на рынках несовершенной конкуренции. Монополистическая конкуренция.
14. Ценообразование на рынках несовершенной конкуренции. Олигополия на рынке гомогенного блага.
15. Олигополия в свете теории игр.
16. Модель общего экономического равновесия Вальраса.
17. Модель Эрроу-Дебре.
18. Общее экономическое равновесие и общественное благосостояние.
19. Парето эффективности в производстве и обмене.
20. Производственная функция в макроэкономике.
21. Функции потребления Кейнса.
22. Теория Кейнса в упрощенном варианте. Мультипликатор Кейнса.
23. Функция спроса на деньги. Линия LM.
24. Рынок ценных бумаг.
25. IS – LM модель. Функция совокупного спроса.
26. Модели рынка труда. Неоклассическая функция спроса на труд.
27. Модели рынка труда. Кейнсианская функции спроса на труд.
28. Неоклассическая модель общего экономического равновесия.
29. Кейнсианская модель общего экономического равновесия.
30. Модель экономического цикла Самуэльсона–Хикса.
31. Модель экономического цикла Тевеса.
32. Модели инфляции.
33. Долгосрочная модель экономического роста Рамсея.
34. Долгосрочная модель экономического роста Солоу.
35. Модель межотраслевого баланса Леонтьева. Принципиальная схема межотраслевого баланса.
36. Двойственная задача межотраслевого баланса, сбалансированность цен.

37. Оптимизационные балансовые модели.
38. Динамические балансовые модели.

Для получения зачёта студент должен выполнить и сдать преподавателю полученные практические семестровые задания по контрольной работе

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 328 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3874-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/62CA472C-1C3E-48F7-B963-6762D5A89A50
2. Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели : учебник для прикладного бакалавриата / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под общ. ред. А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 345 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-4440-2. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/C94F0BCE-CF1B-47EA-B809-EB069558E618
3. Прасолов, А.В. Математические методы экономической динамики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67480>

б) дополнительная литература:

1. Моделирование управленческих решений в сфере экономики в условиях неопределенности [Текст] : монография / И. И. Белолипецв, С. А. Горбатков, А. Н. Романов, С. А. Фархиева ; [под ред. А. Н. Романова] ; М-во по науке и образованию Рос. Федерации, Финансовый ун-т при Правительстве Рос. Федерации. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 298 с. : ил. - (Научная мысль. Экономика). - Библиогр.: с. 276-282. - 753 р. 14 к. Гребенников П.И., Леусский А.Н., Тарасевич Л.С. Микроэкономика. – М.: Юрайт Издат, 2006, 374с.
2. Емельянов, Сергей Геннадьевич. Автоматизированные нечетко-логические системы управления [Текст] : монография / С. Г. Емельянов, В. С. Титов, М. В. Бобырь. - Москва : ИНФРА-М, 2016. - 175 с. : ил. - (Научная мысль. Автоматика). - Библиогр.: с.

5.3. Периодические издания:

Журналы:

1. КомпьютерПресс.
2. Информационные технологии.
3. КомпьюАрт.
4. Право интеллектуальной собственности.
5. Информационный менеджмент.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. Сайт – Центр дистанционного образования URL: Elitarium http://www.elitarium.ru/marketing/marketingovye_kommunikacii/
2. Сайт – Электронная библиотека издательского дома «Гребенников», журнал «Маркетинговые коммуникации» URL:<http://grebennikon.ru/journal-1.html>
3. Сайт – OBS – Открытая школа бизнеса URL: <http://www.ime-link.ru/metod/promotion/>
4. Сайт – Интеллектуальные активы: <http://intel-assets.h1.ru>
5. Электронный учебник "Введение в системный анализ и моделирование"<http://www.kaziev.by.ru/kaziev/html/books/sa/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Согласно учебному плану дисциплины итоговой формой контроля является зачёт, который оценивается по шкале: зачтено, не зачтено. Билет на зачёте состоит из четырёх вопросов: трёх практических задач и одного общетеоретического. Для сдачи зачёта студент должен научиться решать практические задания по темам разделов 1-3, выполнять домашние задания, а также успешно выполнить одну контрольную работу. Типы практических заданий на зачёте соответствуют заданиям. Также на зачёте студентам предлагается один теоретический вопрос из списка. Кроме того, количество дополнительных практических и теоретических заданий на зачёте зависит от активности и результативности работы студента в течение семестра. Если у студента была идеальная посещаемость, он активно работал на занятиях, а также получил максимальную оценку по контрольной работе, то данный студент автоматически получает оценку «зачтено» по дисциплине.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

Освоение курса предполагает теоретическое изучение компьютерных технологий и проведение практических занятий с использованием компьютера.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

MS Office, MathCad и Maple

8.3 Перечень информационных справочных систем:

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, профессиональным справочным и поисковым системам:

Электронная библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека ONLINE» (<http://www.biblioclub.ru>)

Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com>)

Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>)

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<https://znanium.com>) Электронно-библиотечная система (ЭБС) BOOK.ru (<http://www.book.ru>)

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, специально оборудованная мультимедийными демонстрационными комплексами, учебной мебелью
2.	Семинарские занятия	Специальное помещение, оснащенное учебной мебелью, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

