

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
качеству образования – первый  
проректор  
Хагуров, А.



27 мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ДВ.05.01**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ  
МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль)

«Математическое и компьютерное моделирование»

Форма обучения

очная

Квалификация

бакалавр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Математические методы исследования макроэкономических процессов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Программу составил:

Лежнев А. В., доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент



---

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математических и компьютерных методов, протокол № 9 от 04.05.2022.

Заведующий кафедрой математических и компьютерных методов Лежнев А. В.



---

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук, протокол № 5 от 05.05.2022.

Председатель УМК факультета математики и компьютерных наук Шмалько С. П.



---

Рецензенты:

Савенко И. В., коммерческий директор ООО «РосГлавВино»

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

# 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Цели освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** освоение студентами основных принципов математических методов исследования макроэкономических систем, а также принципов моделирования динамических процессов макроэкономики. Освоение научного подхода при решении задач, связанных с практическим применением макроэкономических систем.

Программа курса включает в себя ознакомление с такими ключевыми методами как: методы линейного программирования, методы и модели теории игр, методы и модели теории графов и сетевого моделирования, модели динамического программирования, применение систем массового обслуживания, модели финансово-коммерческих операций.

## 1.2 Задачи дисциплины

**Задачи дисциплины:** состоят в освоение профессиональных знаний, получении профессиональных навыков в области исследования макроэкономики и моделирования динамических процессов макроэкономического обмена:

1. Ознакомление студентов с традиционными моделями макроэкономического обмена: рынка благ и ресурсов;
2. Выработка практических навыков при построении математических моделей элементарного экономического обмена;
3. Освоение факторов неэффективности, влияющих на экономический обмен, и обучение студентов включению данных факторов в модели макроэкономического обмена.

## 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина «Математические методы исследования макроэкономических процессов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору. Эта дисциплина логически и содержательно-методически взаимосвязана с другими частями ООП, обеспечивает преемственность и гармонизацию освоения курса.

Для освоения дисциплины «Математические методы исследования макроэкономических процессов» студенты должны владеть знаниями, умениями, навыками и компетенциями, приобретенными в результате изучения таких предшествующих дисциплин, как: ведение в математическое моделирование, математические пакеты и их применение в естественных науках, моделирование экономических процессов и др.

Дисциплина «Математические методы исследования макроэкономических процессов» позволяет эффективно формировать надлежащие компетенции, способствует всестороннему развитию личности студентов и гарантирует качество их подготовки.

Предполагается, что по завершении курса студенты смогут читать современную литературу по макроэкономике, экономической динамике, и экономическому обмену, писать рефераты и исследовательские работы по соответствующей курсу тематике.

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

В процессе освоения данной дисциплины формируются следующие компетенции.

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1	Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1.1</b> – Демонстрирует навыки решения задач математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, используя фундаментальные знания, полученные в области данных математических дисциплин	Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода
	Умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода
	Умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации
<b>ПК-1.2</b> – Демонстрирует навыки программирования подготовленных алгоритмов решения вычислительных задач, разработки структуры и программирования реляционных баз данных, а также экспертных систем	Знает принципы, критерии, правила построения суждения и оценок
	Умеет формировать собственные суждения и оценки, грамотно и логично аргументируя свою точку зрения
	Умеет применять теоретические знания в решении практических задач
<b>ПК-1.3</b> – Владеет сетевыми технологиями, в том числе, основами теории нейронных сетей	Знает основные принципы построения вычислительной технологии сетевого типа
	Умеет выбрать программное обеспечение для решения поставленной задачи, в том числе – топологию нейронной сети
	Владеет методиками отладки сетевых программ
<b>ПК-1.4</b> – Собирает и анализирует научно-техническую информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и информационных технологий	Знает основные функции математических пакетов программ для проведения символических вычислений
	Умеет проводить формальные доказательства математических результатов на основе аксиоматически заданных свойств объектов и операций
	Владеет навыками обеспечения корректности выполнения алгебраических операций компьютерными средствами
<b>ПК-4</b> – Способен преподавать математику и информатику в средней школе, специальных учебных заведениях на основе полученного фундаментального образования и научного мировоззрения	
<b>ПК-4.1</b> – Понимает и объясняет место преподаваемого предмета в структуре учебной деятельности; возможности предмета по формированию УУД; специальные приемы вовлечения в учебную деятельность по предмету обучающихся с разными образовательными потребностями; устанавливать контакты с обучающимися разного возраста и их родителями (законными представителями), другими педагогическими и иными работниками; современные педагогические технологии реализации компетентностного подхода с учетом возрастных и индивидуальных	Знает основные понятия, методы и результаты исследования макроэкономических процессов
	Умеет численно решать типовые задачи исследования макроэкономических процессов
	Владеет навыками применения методов исследования макроэкономических процессов

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ных особенностей обучающихся; методы и технологии поликультурного, дифференцированного и развивающего обучения	
<b>ПК-4.3</b> – Владеет навыками обучения и диагностики образовательных результатов с учетом специфики учебной дисциплины и реальных учебных возможностей всех категорий обучающихся; приемами оценки образовательных результатов: формируемых в преподаваемом предмете предметных и метапредметных компетенций, а также осуществлять (совместно с психологом) мониторинг личностных характеристик	Знает основы методологии преподавания теории исследования макроэкономических процессов
	Умеет систематизированно излагать основные понятия и результаты исследования макроэкономических процессов
	Владеет навыками преподавания основ исследования макроэкономических процессов

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед., их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		7
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>44,3</b>	<b>44,3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
Занятия лекционного типа	14	14
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	–	–
Лабораторные занятия	26	26
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>4,3</b>	<b>4,3</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
Проработка учебного (теоретического) материала	12	12
Подготовка к лабораторным работам	12	12
Подготовка к текущему контролю	4	4
<b>Контроль:</b>	<b>35,7</b>	<b>35,7</b>
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>44,3</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>

### 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

№	Наименование разделов	Количество часов
---	-----------------------	------------------

раз-дела		Всего	Аудиторная Работа			Внеаудиторная работа	
			Л	ПЗ	ЛР	СР	КСР
1.	Основные динамические модели макроэкономического обмена	10	2	–	4	4	
2.	Ошибки рынка: трансакционные издержки и моральные риски	10	2	–	4	4	
3.	Модель общего макроэкономического обмена (рынок благ, рынок трудовых ресурсов, рынок финансовых ресурсов)	16	4	–	6	6	
4.	Функция Кобба-Дугласа	10	2	–	4	4	
5.	Эндогенный экономический рост	10	2	–	4	4	
6.	Теория экономических циклов	12	2	–	4	6	
	ИТОГО по разделам дисциплины	68	14	–	26	28	
	КСР	4					4
	ИКР	0,3					0,3
	Подготовка к текущему контролю	35,7					35.7
	Общая трудоемкость по дисциплине	108	14	–	26	28	40

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Основные динамические модели макроэкономического обмена	1) Модели элементарного экономического обмена 2) Моделирование рынка благ 3) Моделирование рынка ресурсов	
2	Ошибки рынка: трансакционные издержки и моральные риски	4) Трансакционные издержки на рынке капитала 5) Моральные риски на рынке капитала 6) Факторы неэффективности рынка труда	
3	Модель общего макроэкономического обмена (рынок благ, рынок трудовых ресурсов, рынок финансовых ресурсов)	7) Локально-оптимальный случай модели 8) Условия оптимальности 1-го порядка 9) Производственная функция 10) Уравнения спроса на деньги	К

4	Функция Кобба-Дугласа	11) Общий вид производственной функции Кобба-Дугласа 12) Модель Солоу макроэкономического равновесия 13) Определение равновесных точек модели 14) Правило накопления	
5	Эндогенный экономический рост	15) Модель экономики с R&D сектором 16) Модели экономического роста с человеческим капиталом	
6	Теория экономических циклов	17) Модель взаимодействия мультипликатора и акселератора 18) Монетарные модели экономических циклов 19) Модель Калдора 20) Модель Гудвина	К

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа учебным планом не предусмотрены.

### 2.3.3 Занятия лабораторные типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	Основные динамические модели макроэкономического обмена	1) Исследования рынка благ 2) Методы исследования рынка ресурсов	ЛР
2	Ошибки рынка: трансакционные издержки и моральные риски	3) Вычисление трансакционных издержек на рынке капитала 4) Вычисление моральных рисков на рынке капитала	ЛР
3	Модель общего макроэкономического обмена (рынок благ, рынок трудовых ресурсов, рынок финансовых ресурсов)	5) Условия сходимости численных показателей моделей благ и ресурсов 6) Вычисление производственной функции 10) Уравнения спроса на деньги	
4	Функция Кобба-Дугласа	11) Общий вид производственной функции Кобба-Дугласа 12) Модель Солоу макроэкономического равновесия 13) Определение равновесных точек модели 14) Правило накопления	ЛР
5	Эндогенный экономический рост	15) Модель экономики с R&D сектором 16) Модели экономического роста с человеческим капиталом	ЛР
6	Теория экономических циклов	17) Модель взаимодействия мультипликатора и акселератора 18) Монетарные модели экономических циклов 19) Модель Калдора 20) Модель Гудвина	

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

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

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает следующие виды деятельности:

- проработку и анализ лекционного материала;
- изучение учебной литературы;
- поиск информации в сети Интернет по различным вопросам;
- решение задач по темам курса;
- работу с вопросами для самопроверки;
- подготовку к контрольной работе;
- подготовку к экзамену.

Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины представлен в таблице.

№	Вид самостоятельной работы	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1.	Подготовка к текущему контролю	1. Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г. 2. Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г. 3. Методические указания по использованию интерактивных методов обучения. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5т от 05 мая 2022 г. 4. Методические указания по подготовке эссе, рефератов, курсовых работ. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5т от 05 мая 2022 г.
2.	Выполнение лабораторных работ и расчетно-графических заданий	1. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г. 2. Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.
3.	Подготовка и оформление отчетов по практике	1. Методические указания по подготовке и оформлению отчета по практике. Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.
4.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	1. Методические указания по выполнению и защите выпускной квалификационной работы (бакалавриат, магистратура, специалитет). Утверждены на заседании Совета факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 5 от 05 мая 2022 г.



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 печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии.**

Лекции, семинарские занятия, индивидуальные задания, устные опросы, экзамен.

Для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий с применением современных математических пакетов прикладных программ, а именно:

Пакета Statistika 6

Пакета MathCAD 15.

В процессе выполнения практических заданий учащиеся должны приобрести навык использования пакетов Statistika и MATHCAD для решения задач моделирования макроэкономического обмена.

Использование в обучении информационных технологий составляет 50% объема аудиторных занятий и способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

К образовательным технологиям также относятся интерактивные методы обучения. Интерактивность подачи материала достигается не только за счёт взаимодействия вида «преподаватель – студент» и «студент – преподаватель», но и «студент – студент». Все эти виды взаимодействия хорошо достигаются при изложении материала на практических занятиях и в процессе докладов с использованием компьютерных технологий.

Возможность дискуссии предполагает умение высказать собственную идею, предложить свой путь решения, аргументировано отстаивать свою точку зрения, связно излагать мысли. Полезны следующие задания: составление плана решения задачи, поиск другого способа решения, сравнение различных способов решения, проведение выкладок для решения задачи и выкладок для проверки правильности полученного решения. Студентам предлагается проанализировать варианты решения, обсудить доклад, высказать своё мнение. Основной объём использования интерактивных методов обучения реализуется именно в ходе дискуссий на практических занятиях.

Общие вопросы, которые выносятся на дискуссию:

1. Составления плана решения задачи.
2. Определение возможных способов решений задачи.
3. Выбор среди рассматриваемых способов наиболее рационального.
4. Самостоятельное составление студентами опорных заданий по теме, характеризующих глубину понимания студентами соответствующего материала.

Применение на занятии компьютерных технологий позволяет студентам при рас-

смотрении определенных тем курса более глубоко освоить некоторые понятия. В этой связи определенные практические занятия преподавателю целесообразно проводить в виде презентации. Также в таком виде на практических занятиях по некоторым темам студенты могут представлять и свои доклады.

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

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

1. Модели экономического обмена. Элементарный экономический обмен.
2. Модели экономического обмена. Трансакционные издержки, моральный риск (moral hazard), ухудшающий отбор (adverse selection).
3. Теория общего экономического равновесия.
4. Общая теория экономического обмена, основанного на ценностях.
5. Модели макроэкономического обмена: рынок благ и ресурсов. Модель общего макроэкономического обмена.
6. Неоклассическое равновесие в модели общего макроэкономического обмена с эффектом «морального риска».
7. Кейнсианская модель макроэкономического общего макроэкономического обмена.
8. Кейнсианское квази-равновесие в модели общего макроэкономического обмена с эффектом трансакционных издержек.
9. Динамические модели макроэкономических систем: рынок труда, модель Шапиро-Стиглица.
10. Образование и эндогенный экономический рост. Модель Лукаса.
11. Инновации и эндогенный экономический рост: модель расширения технологического разнообразия.
12. Инновации и эндогенный экономический рост: модель улучшения качества продукции.
13. Модели финансовых кризисов. Модель Кругмана.
14. Модели финансовых кризисов. Модель Флуда и Гарбера.
15. Модели финансовых кризисов. Модели 2-го поколения.
16. Теория экономических циклов. Модель взаимодействия мультипликатора и акселератора.
17. Теория экономических циклов. Монетарные модели экономических циклов.
18. Теория экономических циклов. Модель Калдора, модель Гудвина.
19. Модель экономических циклов в капиталистической экономике.
20. Микроэкономические основания макроэкономической эволюции. Совершенно конкурентный рынок.
21. Микроэкономические основания макроэкономической эволюции. Неполный рынок: ухудшающий отбор.
22. Микроэкономические основания макроэкономической эволюции. Олигополистический обмен: олигополия Курно, олигополия по Бертрону, олигополия по Стакельбергу.
23. Микроэкономические основания макроэкономической эволюции. Монополистический обмен.

Образец лабораторной работы.

Пусть элементарный экономический обмен описывается следующей системой:

$$\begin{aligned}d(p)/dt &= a(d - s), \\d(s)/dt &= l(0.8 + 0.33s - p), \\d(d)/dt &= k(1 - 0.5d - p),\end{aligned}$$

где  $d$ ,  $s$  – объем спроса и предложения, соответственно,  $p$  – рыночная цена блага;  $l = -1$ ,  $k = 1$ ;  $a = 0.5$ .

Рассчитайте динамические траектории спроса и предложения, сходящиеся к состоянию равновесия.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Модели экономического обмена. Элементарный экономический обмен
2. Модели экономического обмена. «Ошибки» рынка
3. Теория общего экономического равновесия
4. Общая теория экономического обмена, основанного на ценностях
5. Модели макроэкономического обмена: рынок благ
6. Модели макроэкономического обмена: рынок ресурсов
7. Модель общего макроэкономического обмена
8. Неоклассическое равновесие в модели общего макроэкономического обмена с эффектом «морального риска»
9. Кейнсианская модель макроэкономического общего макроэкономического обмена
10. Кейнсианское квази-равновесие в модели общего макроэкономического обмена с эффектом транзакционных издержек
11. Динамические модели макроэкономических систем: модель  $q$  Тобина
12. Динамические модели макроэкономических систем: рынок труда, модель Шапиро-Стиглица
13. Рынок благ. Динамические модели экзогенного экономического роста: модель Солоу, функция Кобба-Дугласа, модель Рамсея-Касса-Купманса, модель перекрывающихся поколений.
14. Рынок денег. Модель Сидрауски, модель Кейгана
15. Рынок денег. Финансовые «пузыри» в макроэкономической динамике
16. Макроэкономический синтез и макроэкономическая эволюция
17. Эндогенный экономический рост. АК-модель
18. Модели финансовых кризисов.
19. Теория экономических циклов. Модель взаимодействия мультипликатора и акселератора
20. Теория экономических циклов. Монетарные модели экономических циклов
21. Теория экономических циклов. Модель Калдора, модель Гудвина
22. Модель макроэкономической эволюции
23. Информационная теория макроэкономического обмена

Зачёт оценивается по системе: не зачтено, зачтено.

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 зачёте;

– 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 ин-

формации 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. Бродский, Б. Е. Макроэкономика: продвинутый уровень [Текст]: курс лекций / Б. Е. Бродский; Моск. школа экономики МГУ им. М. В. Ломоносова. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 334 с.

2. 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. - [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblio-online.ru/book/62CA472C-1C3E-48F7-B963-6762D5A89A50/ekonomiko-matematicheskie-metody-i-prikladnye-modeli>

3. Экономическая теория: макроэкономика– 1, 2, метаэкономика, экономика трансформаций : учебник / Г.П. Журавлева, Д.Г. Александров, В.В. Громыко и др. ; под общ. ред. Г.П. Журавлевой. – 3-е изд. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. – 919 с. – ISBN 978-5-394-01290-7 – [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453883>

4. Колемаев, В.А. Математическая экономика : учебник / В.А. Колемаев. – 3-е изд., стер. – М. : Юнити-Дана, 2015. – 399 с. – ISBN 5-238-00794-9. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114718>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах.

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Василенок, В.Л. Экономика. Микроэкономика и макроэкономика. [Электронный ресурс] / В.Л. Василенок, М.А. Макаренченко. – Электрон. дан. – СПб. : НИУ ИТМО, 2003. – 217 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/43854> – Загл. с экрана

2. Расков, Н.В. Макроэкономика для менеджеров. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : СПбГУ, 2011. – 212 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47514> – Загл. с экрана.

3. Трунин С.Н. Макроэкономика : учебное пособие. – М.: Финансы и статистика, 2015. – 311 с.

4. Фомин Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности : учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 616 с.

5. Трунин, С. Н. Макроэкономика [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / С. Н. Трунин, Г. Г. Вукович. - М. : Финансы и статистика, 2008. – 311 с.

6. Киселева, Е. А. Макроэкономика. Экспресс-курс [Текст] : учебное пособие / Е. А. Киселева. - М.: КНОРУС, 2008. – 379 с.

7. Колесник Г.В. Теория игр: учебное пособие / Г.В. Колесник. – 2-е изд., испр. и

дополн. – М.: URSS, ЛИБРОКОМ, 2010. – 148 с.

8. Волошин В.Я. Методы оптимизации в экономике : учебное пособие. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2004. – 320 с.

9. Кибзун А.И., Кан Ю.С. Задачи стохастического программирования с вероятностными критериями. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 372 с.

### **5.3. Периодические издания:**

1. Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика: научный журнал. М.: МГУ, 2014, 2015. - доступно: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) – Университетская библиотека ONLINE.

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

1. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru).

2. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.

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

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной теоретический материал, рассматриваются основные приёмы решения задач и решаются примеры практических задач.

Используется как традиционная информационно-объяснительная подача материала, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала. Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведённое время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях включают следующее:

- семинары в диалоговом режиме,
- групповые дискуссии,
- обсуждение результатов работы исследовательских групп, сформированных из бакалавров.

На практических занятиях студенты, решая семестровые задания, приобретают практические навыки применения компьютерных технологий, написания и отладки программ, программной реализации алгоритмов.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа, во время которой студенты осуществляют проработку необходимого материала, используя литературу из основного и дополнительного списков, готовятся к текущему контролю, изучая примеры задач, рассмотренных на лекциях и на практических занятиях.

Для текущего контроля бакалавры предоставляют презентации в электронном виде по результатам изучения теоретических вопросов и выполнения заданий к самостоятельной работе.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

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

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

Выполнение практических заданий на компьютере с использованием языка таких пакетов прикладных программ как Statistika 6 и MathCAD.

Проверка индивидуальных заданий и консультирование посредством электронной почты.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

1. Пакет Statistika 6.
2. Пакет MATHCAD.

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

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

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

Распределение видов материально-технического обеспечения по видам занятий представлено в таблице.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (302Н, 303Н, 308Н, 309Н, 505А, 507А)	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	средство подготовки презентаций MS PowerPoint; математический пакет MathCAD
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций (301Н, 309Н, 316Н, 320Н)	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации	Интернет-браузеры для просмотра сайтов в сети Интернет; средство подготовки презентаций MS PowerPoint; математический пакет MathCAD
Учебные аудитории для проведения текущей и промежуточной аттестации (301Н, 302Н, 303Н, 307Н, 308Н, 308На, 309Н, 310Н, 312Н, 314Н, 316Н, 318Н, 320Н)	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Математический пакет MathCAD

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)</p>	<p>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>Интернет-браузеры для просмотра сайтов в сети Интернет; средство подготовки презентаций MS PowerPoint</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (301Н, 302Н, 303Н, 307Н, 308Н, 308На, 309Н, 310Н, 312Н, 314Н, 316Н, 318Н, 320Н)</p>	<p>Мебель: учебная мебель. Подключение к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации</p>	<p>Интернет-браузеры для просмотра сайтов в сети Интернет; средство подготовки презентаций MS PowerPoint</p>