

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 Т. А.

28 мая 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.08 Математические методы исследования финансового рынка**

*(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки/специальность

02.04.01 Математика и компьютерные науки

*(код и наименование направления подготовки/специальности)*

Направленность (профиль) / специализация:

Математическое и компьютерное моделирование

*(наименование направленности (профиля) / специализации)*

Форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация магистр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Математические методы исследования финансового рынка» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 02.04.01 Математика и компьютерные науки  
код и наименование направления подготовки

Программу составила:

В.В. Василенко, канд. физ.-мат. наук



Рабочая программа дисциплины «Математические методы исследования финансового рынка» утверждена на заседании кафедры Математических и компьютерных методов  
протокол № 10 от «08» апреля 2021 г.  
Заведующий кафедрой

Лежнев А.В.  
фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук  
протокол № 3 от «12» мая 2021 г.  
Председатель УМК факультета

Шмалько С.П.  
фамилия, инициалы



подпись

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 (модуля)**

### **1.1 Цель освоения дисциплины**

К основной цели освоения дисциплины «Математические методы исследования финансового рынка» относится получение обучающимися знаний о внутренних и внешних процессах финансовых рынков, а также приобретение навыков применения математических методов и моделей для исследования данных процессов с использованием современных математических методов.

### **1.2 Задачи дисциплины**

К задачам дисциплины «Математические методы исследования финансового рынка» относятся:

- 1) освоение магистрантами основ теоретических знаний в области теории процессов финансовых рынков;
- 2) обучение применению на реальных практических примерах таких основополагающих методов исследования финансового рынка как линейное, динамическое и целочисленное программирование, теория графов и теория сетевого планирования в решении задач финансовой деятельности;
- 3) развитие навыков использования статистических пакетов при решении задач исследования финансового рынка;
- 4) приобретение умений и навыков по моделированию экзогенных и эндогенных процессов финансового рынка.

Формирование у обучающихся необходимых компетенций в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО).

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Математические методы исследования финансового рынка» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана (часть, формируемая участниками образовательных отношений). В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 2 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен владеть знаниями, умениями и навыками по программам предшествующих дисциплин: «Системный анализ и принятие решений (математика, информатика)», а так же: «Математические пакеты в научных исследованиях», «Оптимальное управление экономическими системами», «Имитационное моделирование и прогнозирование в экономике», «Компьютерное моделирование в научных исследованиях». Дисциплина «Математические методы исследования финансового рынка» является прикладным направлением для исследования и решения задач прогнозирования и системного управления с использованием дисциплин высшей математики.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1. Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий</b>	
ИПК-1.4. Собирает и анализирует научно-техническую информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естествен-	В результате обучения знает: основы экономико-математических методов и моделей, необходимых для анализа экономических процессов финансового рынка и прогнозирования; характеристики

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ных наук, программирования и информационных технологий	экзогенных и эндогенных процессов финансовых рынков.
	В результате обучения умеет: применять математические модели и методы для решения прикладных задач; применять методы математического программирования, теории графов и сетевого моделирования для решения профессиональных экономических и управленческих задач; переходить от прикладной задачи к математической модели; формулировать выводы математических решений в экономических понятиях.
	В результате обучения владеет: навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач анализа финансового рынка; навыками использования программных пакетов при решении задач исследования процессов финансового рынка; математическими методами линейного и динамического программирования; математическими методами моделирования систем массового обслуживания.
<b>ПК-3. Способен преподавать физико-математические дисциплины и информатику в сфере общего образования, среднего профессионального образования, дополнительного образования, высшего образования</b>	
ИПК-3.3. Конструирует предметное содержание и адаптирует его в соответствии с особенностями целевой аудитории	В результате обучения знает: методологические приемы представления научных знаний; формы представления новых научных результатов презентации, статьи в периодической печати, монографии и т.д.
	В результате обучения умеет: обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию научного исследования, делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы.
	В результате обучения владеет: навыками планирования, осуществления и презентации результатов индивидуального научного исследования; профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования; основными приемами ораторского искусства, научным стилем изложения собственной концепции.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная	очно-заочная	заочная	
		3 семестр (часы)	-	-	
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>16,2</b>	<b>16,2</b>	-	-	
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	-	-	
занятия лекционного типа	6	6	-	-	
лабораторные занятия	10	10	-	-	
практические занятия	-	-	-	-	
семинарские занятия	-	-	-	-	
<b>Иная контактная работа:</b>	-	-	-	-	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-	-	-	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2	-	-	
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>55,8</b>	<b>55,8</b>	-	-	
Проработка учебного (теоретического) материала	35	35	-	-	
Выполнение домашних заданий (решение задач)	18	18	-	-	
Подготовка к текущему контролю	2,8	2,8	-	-	
<b>Контроль:</b>			-	-	
Подготовка к зачету	-	-	-	-	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	-	-
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>16,2</b>	<b>16,2</b>	-	-
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-

## 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре (на 2 курсе, очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Моделирование микро- и макроэкономических явлений.	12	2	-		10
2.	Основные финансовые инструменты. Современные теории прогнозирования ценообразования на финансовом рынке.	34	2	-	6	26
3.	Математические методы, моделирование и управление рисками на финансовых рынках.	23	2	-	4	17
	<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>	<b>69</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>53</b>
	Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-	-	-
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	-	-	-	-
	Подготовка к текущему контролю	2,8	-	-	-	-
	<b>Общая трудоемкость по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>55,8</b>

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Моделирование микро- и макроэкономических явлений.	Основные типы задач, допускающие построение моделей экономических процессов. Понятие микро- и макроэкономических явлений. Системный подход к исследованию взаимосвязей финансовых результатов.	Р
2.	Основные финансовые инструменты. Современные теории прогнозирования ценообразования на финансовом рынке	Социальная сеть как финансовый инструмент, арбитраж графика. Баланс интересов. Методы и модели теории графов и сетевого моделирования. Модели динамического программирования (принцип оптимальности, математическое описание динамических процессов исследования финансовых рынков).	УО
3.	Математические методы, моделирование и управление рисками на финансовых рынках	Системы и модели массового обслуживания. Методы и модели теории игр. Модели финансово-коммерческих операций (модели развития операций по схеме простых процентов, модели операций дисконтирования, модели инфляции на финансовых рынках, модели сравнения финансово-коммерческих операций).	УО

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/разбор	Форма текущего контроля
1.	Основные финансовые инструменты. Современные теории прогнозирования ценообразования на финансовом рынке	Математические модели линейного программирования (общая задача линейного программирования, постановка задач исследования финансового рынка при заданных ограничениях, двойственная задача линейного программирования); методы и модели теории игр (понятие об игровых моделях, постановка игровых задач, методы и модели решения игровых задач).	Проверка домашнего задания, устный опрос
2.	Математические методы, моделирование и управление рисками на финансовых рынках	Пространственные и временные стохастические модели, волновая теория Эллиота, диверсификация финансовых портфелей.	Решение задач, самостоятельная работа

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

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

**2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов) - курсовые работы 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	Математические модели линейного программирования	Солодовников, А.С. Математика в экономике. Ч.1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование. [Электронный ресурс] / А.С. Солодовников, Бабайцев, В.А. Сборник задач по курсу "Математика в экономике". В 3-х ч. Ч.1. Линейная алгебра, аналитиче-

		ская геометрия и линейное программирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.А. Бабайцев, С.В. Пчелинцев, А.С. Солодовников. — Электрон. дан. — Москва : Финансы и статистика, 2013. — 256 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/28350">https://e.lanbook.com/book/28350</a> . — Загл. с экрана.
2	Методы и модели теории игр	Шелехова Л. В. Теория игр в экономике: учебное пособие. – М.: Директ-Медиа, 2015. – доступно: <a href="http://www.biblioclub.ru">www.biblioclub.ru</a> – Университетская библиотека ONLINE.
3	Методы и модели теории графов и сетевого	Годунова, Е.К. Введение в теорию графов. Индивидуальные задания. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Бишкек : Издательство "Прометей", 2012. — 44 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/64218">http://e.lanbook.com/book/64218</a> — Загл. с экрана.
4	Модели динамического программирования	Окулов, С.М. Динамическое программирование. [Электронный ресурс] / С.М. Окулов, О.А. Пестов. — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 299 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/66114">http://e.lanbook.com/book/66114</a> — Загл. с экрана.
5	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой
6	Промежуточная аттестация (зачет)	Методические указания по организации самостоятельной работы, утвержденные кафедрой

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, применяемые при освоении дисциплины (модуля)**

В ходе изучения дисциплины предусмотрено использование следующих образовательных технологий: лекции, лабораторные работы, подготовка письменных аналитических работ, самостоятельная работа студентов.

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (разбора конкретных ситуаций, анализа задач), иных форм в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

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

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математические модели в естествознании».

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме индивидуальных вариантов самостоятельных работ, тем рефератов, устного опроса (устные опросы проводятся на лабораторных занятиях) и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету.

##### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	<p><b>ПК-1. Способен демонстрировать фундаментальные знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий.</b></p> <p>ИПК-1.4. Собирает и анализирует научно-техническую информацию с учетом базовых представлений, полученных в области фундаментальной математики, механики, естественных наук, программирования и информационных технологий</p>	<p>В результате обучения знает:</p> <p>основы экономико-математических методов и моделей, необходимых для анализа экономических процессов финансового рынка и прогнозирования; характеристики экзогенных и эндогенных процессов финансовых рынков. В результате обучения знает:</p> <p>основы экономико-математических методов и моделей, необходимых для анализа экономических процессов финансового рынка и прогнозирования; характеристики экзогенных и эндогенных процессов финансовых рынков.</p> <p>В результате обучения умеет:</p> <p>применять математические модели и методы для решения прикладных задач; применять методы математического программирования, теории графов и сетевого моделирования для решения профессиональных экономических и управленческих задач; переходить от прикладной задачи к математической модели; формулировать выводы математических решений в экономических понятиях.</p> <p>В результате обучения владеет:</p>	<i>Лабораторная работа, опрос</i>	<i>Вопрос на зачете 1, 7-12, 15</i>

		<p>навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач анализа финансового рынка; навыками использования программных пакетов при решении задач исследования процессов финансового рынка; математическими методами линейного и динамического программирования; математическими методами моделирования систем массового обслуживания.</p>		
2.	<p><b>ПК-3. Способен преподавать физико-математические дисциплины и информатику в сфере общего образования, среднего профессионального образования, дополнительного образования, высшего образования.</b> ИПК-3.3. Конструирует предметное содержание и адаптирует его в соответствии с особенностями целевой аудитории</p>	<p>В результате обучения знает: методологические приемы представления научных знаний; формы представления новых научных результатов презентации, статьи в периодической печати, монографии и т.д.</p> <p>В результате обучения умеет: обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию научного исследования, делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы.</p> <p>В результате обучения владеет: навыками планирования, осуществления и презентации результатов индивидуального научного исследования; профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования; основными приемами ораторского искусства, научным стилем изложения собственной концепции.</p>	<i>Лабораторная работа</i>	<i>Вопрос на зачете 2-6, 10, 13-16</i>

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**  
*Примерный перечень вопросов и контрольных заданий (работ)*

### Вопросы для текущего устного опроса

1. Задачи финансового управления;
2. Уровни организации экономики;
3. Закрытая и открытая системы – определение, примеры построения модели в форме закрытой системы;
4. Способы оценки математических моделей;
5. Модели теории игр;
6. Пространственные и временные модели;
7. Детерминированные математические модели и адекватность их применения в исследованиях финансовых рынков;
8. Применение метода наименьших квадратов в оценке параметров математической модели;
9. Принципы управления рисками при моделировании финансового эффекта;
10. Графо-аналитические модели.

### Вариант расчетно-графического задания

1. Имеются эмпирические данные поведения признаков. Необходимо построить регрессионную модель для прогнозирования значений результирующего признака в диапазоне исходных данных. Обосновать целесообразность построенной модели, провести ее оценку на практическую пригодность и значимость

X	76,4	82,1	77,3	80,1	77,9	78,2	73,5	75,5	78,1	78,8
Y	10,1	2,2	15,1	2,5	6,9	5,9	13,3	14,3	6,7	5,3
Z	1,6	3,6	4,1	2,9	1,1	2,7	0,5	1,5	0,8	2,6

2. Исследовать поведение признака с течением времени. Построить аддитивную и мультипликативную модели временного ряда для прогнозирования значений признака через  $k$  периодов времени, где  $k$  – порядковый номер студента в списке группы. Сравнить полученные значения прогнозов

$t$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
$y_t$	6,8	6,3	5,2	18,9	9,8	9,5	8	22	12,1	12,1	11,1	25,1	15,7	15,9	14,5	28,4

3. Имеются  $n$  складов:  $C_1, C_2, \dots, C_n$  – и  $m$  магазинов:  $M_1, M_2, \dots, M_m$ . Запасы ресурсов каждого склада, а также потребности в ресурсе каждого магазина известны. Необходимо составить план перевозок, при котором затраты будут минимальными.

Матрица тарифов перевозок единицы ресурса:

	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	Запасы
$C_1$	6	11	5	4	100
$C_2$	7	1	9	5	50
$C_3$	3	4	8	12	200
Потребности	100	50	130	70	

### Реферат

1. Арбитраж графика и понятие социальной сети в современной финансовой эффективности;
2. Основные теоремы и задачи теории игр;
3. Универсальность математических моделей;

4. Современные пакеты прикладных программ для решения задач математического моделирования;
5. Современные задачи в исследовании финансовых рынков;
6. Универсальность математических моделей.

**Тест**

*Не предусмотрено*

**Темы выступлений к круглому стол**

*Не предусмотрено*

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)**

**Перечень вопросов к зачету  
3 семестр**

1. Основные задачи математического моделирования современных экономических процессов.
2. Система: определение, виды систем и их специфика.
3. Особенности открытых систем. Энтропия и точки бифуркации.
4. Математическая модель. Универсальность математической модели.
5. Виды математических моделей и основные принципы их построения.
6. Оценки математических моделей.
7. Детерминированные математические модели и их применение.
8. Пространственные регрессионные модели в прогнозировании эффективности финансовых рынков.
9. Использование временных рядов в математическом моделировании задач финансового менеджмента.
10. Динамическая система как основная математическая модель.
11. Основная задача линейного программирования.
12. Основы теории массового обслуживания и ее основные методы.
13. Сложные проценты.
14. Экспоненциальные процессы.
15. Математическая модель «хищник-жертва».
16. Динамические модели игр, обучения и целесообразного поведения.

**Критерии оценивания результатов обучения**

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценивания</i>
<i>Зачтено</i>	<i>Регулярное посещение занятий в течение семестра (не менее 60%), выполнены домашние задания (не менее 50% от общего объема), выполнены и защищены все расчетно-графические работы</i>
<i>Не зачтено</i>	<i>Посещение занятий в течение семестра менее 60%, отсутствует отчетность по расчетно-графическим работам и домашним заданиям</i>

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 печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

1. Самарский, А. А. Математическое моделирование: идеи, методы, примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. – 2-е изд., испр. – Москва : Физматлит, 2005. – 320 с. : ил. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68976>.
2. Зариковская, Н. В. Математическое моделирование систем : учебное пособие / Н. В. Зариковская ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. – 168 с. : схем., ил. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480523>.
3. Карпов, А. Г. Математические основы теории систем : учебное пособие / А. Г. Карпов ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – 230 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480811>.
4. Кремер, Н. Ш. Эконометрика : учебник / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под ред. Н. Ш. Кремера. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 328 с. : ил., табл. – (Золотой фонд российских учебников). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615865> (дата обращения: 03.08.2021). – Библиогр.: с. 306-307. – ISBN 978-5-238-01720-4. – Текст : электронный.
5. Никитин, Б. Е. Теория игр, эконометрика: модели, алгоритмы, компьютерная реализация : [16+] / Б. Е. Никитин, М. Н. Ивлиев ; науч. ред. Л. А. Коробова. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. – 93 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601545> (дата обращения: 03.08.2021). – Библиогр.: с. 87. – ISBN 978-5-00032-433-2. – Текст : электронный.
6. Лукашин, Ю. П. Прогнозирование социально-экономических процессов : учебное пособие / Ю. П. Лукашин ; Московская международная высшая школа бизнеса

«МИРБИС» (Институт). – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 88 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472743> (дата обращения: 03.08.2021). – Библиогр.: с. 83-84. – ISBN 978-5-4475-9211-0. – DOI 10.23681/472743. – Текст : электронный.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Библиоклуб», а так же в электронном каталоге Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>.

## **5.2. Периодическая литература**

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

## **5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

### **Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks: <https://link.springer.com/>
17. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

**Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

**Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы**

**КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

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

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал; лабораторных занятий, в ходе которых студентами приобретаются и закрепляются основные практически навыки решения различных задач, в том числе с применением полученных теоретических знаний.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине. Самостоятельная работа студентов (СРС) является неотъемлемой частью процесса подготовки. Под самостоятельной работой понимается часть учебной планируемой работы, которая выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа направлена на усвоение системы научных и профессиональных знаний, формирования умений и навыков, приобретение опыта самостоятельной

творческой деятельности. СРС помогает формировать культуру мышления студентов, расширять познавательную деятельность.

Виды самостоятельной работы по курсу:

а) по целям: подготовка к лекциям, к практическим занятиям, к контрольной работе, к коллоквиуму.

б) по характеру работы: изучение литературы, конспекта лекций; поиск литературы в библиотеке; конспектирование рекомендуемой для самостоятельного изучения научной литературы; решение задач, тестов; работа с обучающими и контролирующими программами.

Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся:

СРС организуется таким образом, чтобы была выделена ее структура, отвечающая на следующие основные вопросы:

1. Какие темы (вопросы) предстоит изучить?
2. Связаны ли они с уже изученным материалом, и если связаны – то как именно (можно ли выявить причинно-следственную связь). Возможны ли аналогии с усвоенными ранее сведениями?
3. Какой уровень понимания будет достаточным в итоге?
4. На какие источники информации обратить внимание?
5. Резюмирующая часть – что сделано при изучении, что в итоге понятно, а что требует доработки или консультации у преподавателя.

Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям:

СРС при освоении теоретического материала необходимо организовать таким образом, чтобы изученные теоретические вопросы можно было бы использовать как основу для решения практических задач. Для этого будет достаточно придерживаться п.1-5, приведенных выше, а так же разбор материала планировать с учетом личной способности держать достаточную концентрацию внимания.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским (практическим/ лабораторным) занятиям:

СРС при подготовке к семинарским занятиям отличается ориентированностью не только на теоретическую основу, но так же и на наработку техники решения задач. В данном случае важно понимать – возможно ли проверить полученные ответы (например, воспользовавшись определением решения дифференциального уравнения, можно убедиться в верном или ошибочном результате СРС).

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.

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Пакеты прикладных программ Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), сервисы конференц-связи через сеть Интернет
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер.	Пакеты прикладных программ Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Оборудование: доска (маркерная или меловая)	
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Оборудование: доска (маркерная или меловая)	Пакеты прикладных программ Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), сервисы конференц-связи через сеть Интернет
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Мебель: учебная мебель	Не требуется

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
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	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)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.303Н)	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)	Пакеты прикладных программ Microsoft Office (Word, Excel, Power Point), сервисы конференц-связи через сеть Интернет