


Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО  
Заведующий кафедрой

Кафедра менеджмента


*наименование кафедры*  
  
*подпись, инициалы, фамилия* А.Н. Чаплина

" 19 " декабря 2017 г.

Торгово-экономический институт  
*институт, реализующий ОП ВО*

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

Кафедра математических методов и  
информационных технологий

*наименование кафедры*  
  
*подпись, инициалы, фамилия* В.В. Шипов

" 19 " декабря 2017 г.

Торгово-экономический институт  
*институт, реализующий дисциплину*

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Математические модели в теории управления и исследование операций

Дисциплина **Б1.В.ДВ.1.2 Математические модели в теории управления и исследование операций**

*индекс и наименование дисциплины (на русском и иностранном языке при реализации на иностранном языке) в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом*

Направление подготовки/  
специальность 38.04.02 Менеджмент

*код и наименование направления подготовки/специальности*

Направленность (профиль) 38.04.02.17 "Управление проектом (в том числе по отраслям)"

*код и наименование направленности (профиля)*

форма обучения очная

год набора 2017

Красноярск 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

380000 Экономика и управление

*код и наименование укрупненной группы*

Направления подготовки /специальность

(профиль/специализация)

38.04.02 Менеджмент

38.04.02.17 "Управление проектом (в том числе по отраслям)"

*код и наименование направления подготовки (профиля)*

Программу составили

В. В. Шишов

*инициалы, фамилия, подпись*

*инициалы, фамилия, подпись*

Заведующий кафедрой (разработчик)

В.В. Шишов

*инициалы, фамилия, подпись*

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающая)

Кафедра менеджмента

" 19 " декабря 2017 г.

протокол № 12

Заведующий кафедрой (выпускающей)

А.Н. Чаплина

*инициалы, фамилия, подпись*

# 1 Цели и задачи изучения дисциплины

## 1.1 Цель преподавания дисциплины

Обучение магистрантов методологии и методике построения и применения математического моделирования для анализа состояния и оценки перспектив развития экономических и социальных систем в условиях взаимосвязей между их внутренними и внешними факторами бизнес – систем

## 1.2 Задачи изучения дисциплины

- расширение и углубление теоретических знаний о качественных особенностях экономических и социальных систем, количественных взаимосвязях и качественных закономерностях их развития;

- овладение методологией и методикой построения, анализа и применения математического моделирования, как для анализа состояния, так и для оценки перспектив развития систем; изучение наиболее типичных моделей и получение навыков практической работы с ними

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

<b>ПК-4: способностью использовать количественные и качественные методы для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами, готовить аналитические материалы по результатам их применения</b>	
знать	методы для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами
уметь	готовить аналитические материалы по результатам их применения на основе проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами
владеть	навыками самостоятельной исследовательской работы, способностью содержательно интерпретировать полученные результаты
<b>СПК-2: владением методами количественного анализа и математического моделирования в социально-экономических системах и современными информационными технологиями в науке</b>	
знать	математический аппарат методов анализа и моделирования в социально-экономических системах, основные принципы системного анализа
уметь	проводить количественное моделирование и прогнозирование социально-экономических систем
владеть	современной методикой построения моделей, методологией системного анализа реальных ситуаций и моделирования этих ситуаций в целях наилучшего управления с применением современных информационных технологий
<b>СПК-6: владением знаниями оценки и выбора информационных технологий и программных продуктов в управлении проектами</b>	
знать	современные информационные технологии и программные продукты для математического моделирования в стратегическом управлении
уметь	использовать современное программное обеспечение для решения прикладных исследовательских задач в стратегическом управлении
владеть	современными информационными технологиями и программными продуктами для решения прикладных исследовательских задач в стратегическом управлении

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина базируется на входных знаниях, умениях и компетенциях полученных обучающимися в процессе освоения следующих дисциплин:

Методы исследований в менеджменте

Экономико-математическое моделирование в бизнес-системах и др.

Дисциплина имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами и др. видами работ:

Итоговая государственная аттестация

Методология научных исследований

Методы исследований в менеджменте

Теория и практика разработки и принятия управленческих решений

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Технологическая)

Проектирование организационно-динамических структур

Современный стратегический анализ

Сетевые модели в стратегическом управлении

Информационные технологии управления бизнес-процессами

1.5 Особенности реализации дисциплины:

Язык реализации дисциплины Русский

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ.

Освоение дисциплины происходит в режиме смешанного обучения с частичным применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=15363>

Данный курс полностью интерактивен. Все лекционные и практические занятия проходят с использованием компьютеров. Материалы всех лекций и практических занятий используют возможности гипертекстового описания.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
		1
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,78 (28)</b>	<b>0,78 (28)</b>
занятия лекционного типа	0,28 (10)	0,28 (10)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,28 (10)	0,28 (10)
практикумы		
лабораторные работы	0,22 (8)	0,22 (8)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,22 (80)</b>	<b>2,22 (80)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия экономико-математических методов и моделей	1	2	0	10	ПК-4 СПК-2 СПК-6
2	Детерминированные модели и методы оптимизации. Методы прогнозирования	1	2	0	14	ПК-4 СПК-2 СПК-6
3	Многокритериальная оптимизация	2	2	0	14	ПК-4 СПК-2 СПК-6
4	Управление запасами. Гарантирующий подход к управлению возмущениями	2	4	0	14	ПК-4 СПК-2 СПК-6
5	Системы сетевого планирования и управления. Вероятностный подход к управлению возмущениями	2	0	4	14	ПК-4 СПК-2 СПК-6
6	Теория массового обслуживания. Игровые принципы равновесных решений	2	0	4	14	ПК-4 СПК-2 СПК-6
Всего		10	10	8	80	

### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Основные понятия экономико-математических методов и моделей	1	0	0
2	2	Детерминированные модели и методы оптимизации. Методы прогнозирования	1	0	0
3	3	Многокритериальная оптимизация	2	2	0
4	4	Управление запасами. Гарантирующий подход к управлению с возмущениями	2	2	0
5	5	Системы сетевого планирования и управления. Вероятностный подход к управлению с возмущениями	2	2	0
6	6	Теория массового обслуживания. Игровые принципы равновесных решений	2	2	0
Всего			10	8	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Основные понятия экономико-математических методов и моделей	2	2	0
2	2	Детерминированные модели и методы оптимизации. Методы прогнозирования	2	0	0
3	3	Многокритериальная оптимизация	2	2	0
4	4	Управление запасами. Гарантирующий подход к управлению с возмущениями	4	4	0
Всего			10	8	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	5	Системы сетевого планирования и управления. Вероятностный подход к управлению с возмущениями	4	2	0
2	6	Теория массового обслуживания. Игровые принципы равновесных решений	4	4	0
Всего			8	6	0

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лапо В. Ф.	Компьютерные технологии в экономической науке (эконометрика): учеб. - метод. пособие	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.2	Дубина И. Н.	Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях	Москва: Финансы и статистика, 2010

### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

#### 5.1 Перечень видов оценочных средств

Перечень видов оценочных средств используемых для формирования фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине:

- разноуровневые задания: практические задания (лабораторные работы) по каждой теме курса;

- перечень вопросов для контроля знаний по дисциплине (вопросы к зачету) приведен в приложении к рабочей программе и п.5.2.

Промежуточной формой контроля по дисциплине является зачет, который выставляется при выполнении всех практических заданий (лабораторных работ) по курсу. Представляя решение (отчет) практических заданий (лабораторных работ), студент отвечает на дополнительные вопросы. Они направлены на проверку теоретических знаний, используемых при выполнении работ, и полученных практических навыков.

Оценочными средствами для текущего и промежуточного контроля по дисциплине являются разноуровневые задания, вопросы к зачету. Оценочные средства и критерии их оценивания приведены в Фонде оценочных средств в приложении к рабочей программе.

#### 5.2 Контрольные вопросы и задания



1. Моделирование и управление.
2. Модели и моделирование.
3. Классификация моделей управления.
4. Полная и точная информированность о неконтролируемых параметрах и функциях как полезная математическая абстракция.
5. Программное управление.
6. План производства, распределение ресурсов.
7. Оптимизация и устойчивость решений.
8. Управление. Управление проектами.
9. Проекты и управление проектами.
10. Календарно-сетевое планирование и управление.
11. «Методология» управления проектами.
12. Управление проектами в организации.
13. Информационные системы управления проектами.
14. Управление знаниями
15. Определение детерминированных моделей.
16. Определение вероятностных моделей управления.
17. Сравнительная характеристика вероятностных и детерминированных моделей.
18. Параметры детерминированных моделей и их определение.
19. Оптимизация моделей.
20. Методы оптимизации моделей
21. Допустимые и оптимальные решения.
22. Причины их возможного отсутствия.
23. Определения максимума и минимума на допустимом множестве.
24. Итерационная схема построения оптимального решения через допустимые. Эквивалентные, или взаимные задачи оптимизации (например, задача максимизации прибыли при ограниченных сверху затратах эквивалентна задаче о минимизации затрат при ограниченной снизу прибыли на том же допустимом множестве).
25. Истоки многокритериальности.
26. Многокритериальная предпочтительность допустимых стратегий.
27. Эффективность (оптимальность) по Парето или Слейтеру.
28. Построение Парето-эффективной границы путём решения многопараметрической задачи однокритериальной оптимизации с ограниченными величинами остальных критериев. Неединственность
29. Парето-эффективных стратегий.
30. Априорные процедуры многокритериального выбора - свертки критериев, близость к идеальной точке.
31. Апостериорные процедуры - выявление функции полезности у лица, принимающего решения, лексикографическая оптимизация, последовательные уступки по величинам разных критериев.
32. Адаптивные человеко-машинные процедуры.
33. Возмущения как неточно прогнозируемые неконтролируемые воздействия: рыночные цены, спрос и предложение, погода, поведенческие характеристики персонала.
34. Априорная и текущая информация о возмущениях, диапазонная и вероятностная.

35. Задача управления запасами.
36. Воздействие возмущений на критерий качества и на множество допустимых управлений. Планирование и оперативное управление как типичный для экономики способ реализации общей идеи обратной связи.
37. Многошаговые процедуры управления.
38. Обработка текущей информации о возмущениях, адаптация модели.
39. Вероятностная информация о возмущениях: плотность распределения, функция распределения, вероятностная мера множеств.
40. Трудности получения такой информации даже для повторяющихся операций.
41. Осреднение критерия качества управления по возмущениям.
42. Ограничительные условия использования осреднённых критериев: многократное повторение операций без последствия, аддитивный (трансферабельный) характер исходного критерия качества (например, прибыль), согласие оперирующей стороны на неуправляемый риск, независимость множества допустимых управлений от возмущений. Альтернатива осреднению - заданная надёжность успеха в каждой операции: вероятность одновременного соблюдения условий допустимости управления и справедливости оценки его качества должна быть не ниже желаемой надёжности, а оценка качества - максимально возможной.
43. Формализация задачи с фиксированной надёжностью успеха через вероятностную меру множества благоприятных возмущений.
44. Пример аналитического решения статистической задачи управления запасами.
45. Предельный переход в гарантирующее управление при стремлении надёжности успеха к единице.
46. Краткие сведения о методах стохастической оптимизации.
47. Элементы теории игр.
48. Применение теории игр при принятии управленческих решений.
49. Неантагонистические бескоалиционные игры.
50. Четыре принципа формирования равновесных стратегий индивидуального поведения: доминирующие стратегии, индивидуальные гарантирующее стратегии, равновесие по Нэшу, оптимум по Парето.
  51. Достоинства, недостатки, сравнение между собой и с седловой точкой, в общем случае и на примерах (война или мир, дуополия Курно).
  52. Стратегия наказания как механизм, заставляющий соблюдать договор о выборе одной из неединственных равновесных ситуаций.
  53. Понятие о коалиционных играх.
  54. Конечно-шаговые игры с полной и неполной информацией.
  55. Дерево игры.
  56. Множества неопределённости, или информационные множества.
  57. Рекурсивное решение.
  58. Бесконечно повторяющиеся игры.
  59. Народная теорема
  60. Классификация моделей и методов принятия решений.
  61. Модели линейного упорядочивания.
  62. Метод анализа иерархий.
  63. Методы принятия решений при нечеткой исходной информации.
  64. Качественные методы принятия решений

5.3 Темы письменных работ  
не предусмотрено

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Юдин С. В.	Математика и экономико-математические модели: учебник для вузов по направлению подготовки: 080100 - "Экономика"	Москва: РИО, 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Попов А. М., Сотников В. Н., Попов А. М.	Экономико-математические методы и модели: высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов (бакалавров), обучающихся по специальностям экономики и управления	Москва: Юрайт, 2012
Л2.2	Шапкин А. С., Мазаева Н. П.	Математические методы и модели исследования операций: учебник для вузов по специальности 061800 "Математические методы в экономике"	Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2006
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лапо В. Ф.	Компьютерные технологии в экономической науке (эконометрика): учеб. - метод. пособие	Красноярск: СФУ, 2012
Л3.2	Дубина И. Н.	Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях	Москва: Финансы и статистика, 2010

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

Э1	Покровский, В. В. Математические методы в бизнесе и менеджменте	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=366127">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=366127</a>
Э2	Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=55776">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=55776</a>

## 8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По дисциплине учебным планом предусмотрены 80 часов самостоятельной работы обучающихся. Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает:

- самостоятельную подготовку, т.е. самостоятельное изучение разделов, повторение лекционного материала и материала учебников;
- подготовку к текущему контролю (контрольным работам, тестам и др.

(этот вид самостоятельной работы контролируется на практических (лабораторных) занятиях);

подготовку к практическим (лабораторным) работам.

Для организации самостоятельной работы используются:

- методические указания для проведения практических (лабораторных) занятий;
- методические указания по организации самостоятельной работы.

Освоение дисциплины проходит по смешанной технологии обучения. Все формы аудиторных занятий (лекции, практические и другие работы) сочетаются с дистанционными формами обучения (выполнение заданий самостоятельной работы в аудитории и вне ее, тренинги, тесты, самоконтроль уровня освоения дисциплины, обратная связь). Хотя задания практической части не покрывают все разделы теоретической части дисциплины, они создают базу для эффективного использования знаний и информационных технологий. Профильно- ориентированный учебный материал дисциплины, не вошедший в лекционный курс и не обсуждаемый на практических (лабораторных) занятиях, выносится на самостоятельное изучение. Весь материал курса поделен на темы, и каждая последующая тема является логическим продолжением предыдущей, поэтому изучение курса рекомендуется последовательно. Для закрепления теоретического материала курс содержит лабораторные работы, вариант задания к лабораторной работе (практическое задание).

Практическая часть самостоятельной работы включает задания, в которых студент должен освоить и апробировать с помощью информационных технологий из своей профессиональной деятельности. Задания самостоятельной работы связаны с дисциплинами образовательной программы по направлению подготовки магистра. Виды практической самостоятельной работы: задания для обучения и самоконтроля, типовые задания в рамках темы раздела (модуля) дисциплины, включающие построение информационных моделей, имитационное моделирование, статистический анализ результатов прикладных исследований. Для обучения и самоконтроля студенту предлагается выполнить задания, следуя пошаговым инструкциям (обучающие задания). Основной способ контроля самостоятельной работы: коллективное обсуждение в аудитории и индивидуальное собеседование при сдаче практических (лабораторных) работ.

После завершения изучения курса студент имеет возможность получить зачет. Для этого необходимо к концу семестра успешно сдать и защитить все практические задания (лабораторные работы).

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

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Microsoft® Windows® Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (Microsoft® Windows® XP) Лицсertificate 45676576 от 02.07.2009, бессрочный;
9.1.2	Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level Лицсertificate 43164214 от 06.12.2007, бессрочный;

9.1.3	ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users Лицсертификат EAV-0189835462 от 10.04.2017;
9.1.4	Kaspersky Endpoint Security Лицсертификат 2462-170522-081649-547-546 от 22.05.2017;
9.1.5	Интернет - браузер: Mozilla FireFox ,
9.1.6	Программа по работе с электронными документами в формате PDF: Adobe Acrobat,
9.1.7	Архиватор: 7-ZIP

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Научная библиотека СФУ <a href="http://bik.sfu-kras.ru/">http://bik.sfu-kras.ru/</a>
9.2.2	Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
9.2.3	Электронно-библиотечная система "ИНФРА-М" <a href="http://www.znaniium.com/">http://www.znaniium.com/</a>
9.2.4	Справочно-правовая система «Консультант Плюс» <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
9.2.5	Справочно-правовая система «Гарант» <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
9.2.6	Базы данных Федеральной службы государственной статистики: <a href="http://www.gks.ru">http://www.gks.ru</a> .

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

10.1	Особенности организации образовательного процесса:- для контактной работы с преподавателем (проведения лекционных занятий, практических, лабораторных и других занятий) – оснащенные проекционной и компьютерной техникой учебные аудитории с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ;- для выполнения практических заданий по дисциплине у каждого обучающегося должен быть доступ к компьютеру, на котором должна быть установлена современная версия интернет-браузера, базовое программное обеспечение Microsoft Office 2007 и выше, а также программное обеспечение профессионального назначения;- практические (лабораторные) занятия проводятся в компьютерных классах не менее чем на 10-15 рабочих мест, желательно оснащенных интерактивной доской, с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступа в ЭИОС СФУ.
10.2	Кафедра располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом подготовки и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.
10.3	В учебном процессе по дисциплине для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются учебные аудитории в соответствии с расписанием занятий.
10.4	Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования (ноутбук, экран, проектор) и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы студентов оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (ЭИОС).