

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1156387	Математическое моделирование

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Математика и компьютерные науки	<b>Код ОП</b> 1. 02.03.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Математика и компьютерные науки	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 02.03.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Попов Леонид Денисович	доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник	Профессор	экономики
2	Хачай Михаил Юрьевич	доктор физико-математических наук, доцент	Профессор	вычислительной математики и компьютерных наук

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Математическое моделирование

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из одноименной дисциплины и содержит краткий обзор классических подходов к моделированию и решению основной задачи управления запасами. Рассматриваются как простейшие детерминированные модели, являющиеся вариациями на тему модели Вильсона, так и более сложные, в которых учитывается случайность процесса формирования спроса. Показывается, что при некоторых допущениях задача выбора оптимальной стратегии функционирования моделируемой системы эквивалентна задаче описания условий существования равновесия того или иного Марковского процесса. Отдельно рассмотрены динамические и однопериодные модели. Курс предназначен для формирования у специалистов в области компьютерных наук основ теоретических знаний и практических навыков по математическому моделированию задач в сфере экономики, управления и проектирования. Предусматривается изучение общей методологии математического моделирования с позиций системного анализа, ознакомление с примерами содержательных постановок практических задач принятия оптимальных решений, рассмотрение особенностей теории и алгоритмов решения типовых задач в области экономики и управления, умение практического моделирования и решения численных модельных примеров небольшой размерности. Особенностью курса является повышенное внимание к задачам принятия оптимальных решений. Это наиболее эффективный и перспективный раздел экономико-математических методов, особенно с точки зрения своей прикладной направленности.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Математическое моделирование	5
ИТОГО по модулю:		5

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Численные методы
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
---------------------------	--------------------------------	--

1	2	3
Математическое моделирование	ПК-6 - Способен создавать и исследовать новые математические и компьютерные модели в конкретной предметной области	З-1 - Идентифицировать цели и задачи проводимых исследований и разработок У-1 - Формулировать задачи и требования к результатам аналитических работ и методам их выполнения П-3 - Осуществлять обоснованный выбор модели и методов проведения компьютерных экспериментов

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Математическое моделирование**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Попов Леонид Денисович	доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник	Профессор	экономики
2	Хачай Михаил Юрьевич	доктор физико-математических наук, доцент	Профессор	вычислительной математики и компьютерных наук

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Попов Леонид Денисович, Профессор, экономики
- Хачай Михаил Юрьевич, Профессор, вычислительной математики и компьютерных наук

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение в теорию управления запасами	Основные понятия. Структуризация издержек.
2	Простейшие детерминированные модели оптимального размера партии	- Формула Вильсона. - Модели с дискретным спросом. - Модели с учетом и потерей дефицитных требований. - Учет дополнительных ограничений.
3	Стохастические модели	- Сравнение моделей с непрерывной информацией ((Q, r) - моделей) и моделей с периодической проверкой ((R, t) - моделей). - Простейшие приближенные модели со случайным спросом. - Вероятностное описание процесса формирования спроса. - Введение в дискретные марковские процессы. - Точное описание (Q, r) - модели.

4	Динамические модели управления запасами	Рассматриваются основные модели, используемые для управления запасами. Техника динамического программирования.
5	Управление запасами в пределах одного периода	Модели управления запасами со случайным спросом. Поиск решения в рамках одного периода.
6	Модели принятия решений в условиях риска и неопределенности: общие принципы	-Вероятностное описание рисков и связанных с ними потерь. -Обработка статистических данных о прошлых потерях. -Типовые примеры из области страхования жизни, здоровья и авто-страхования.
7	Краткосрочные риски: примеры типовых моделей и методов оценки	-Индивидуальные и коллективные риски -Простейшая схема Бернулли и ее приближения -Точные свертки дискретных и непрерывных распределений -Производящие функции и преобразования Фурье -Приближение Гаусса
8	Долгосрочные риски: примеры типовых моделей и методов оценки	-Изменение показателей риска во времени. -Различные схемы наращивания и дисконтирования. -Различные способы расчета математического ожидания и дисперсии возможных потерь. -Примеры различных схем страхования.
9	Дискретные модели и методы оценки факторов риска в динамике	-Дискретные стохастические процессы. -Важная роль Пуассоновского распределения. -Коэффициент Крамера-Лундберга. -Асимптотическое поведение оценки суммарного риска на примерах из области страхования жизни и здоровья

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной	ПК-6 - Способен создавать и исследовать новые математические и компьютерные	З-1 - Идентифицировать цели и задачи проводимых исследований и

	ая	успешной профессиональной деятельности	модели в конкретной предметной области	разработок У-1 - Формулировать задачи и требования к результатам аналитических работ и методам их выполнения  П-3 - Осуществлять обоснованный выбор модели и методов проведения компьютерных экспериментов
--	----	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Математическое моделирование**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Буйначев, С. К., Песина, Ю. В.; Применение численных методов в математическом моделировании : учебное пособие для спо.; Профобразование, Уральский федеральный университет, Саратов, Екатеринбург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/87850.html> (Электронное издание)
2. Сигал, И. Х.; Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69326> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. , Еремин, И. И., Мазуров, В. Д.; Математические методы в экономике : Учеб. пособие.; У-Фактория, Екатеринбург; 2000 (37 экз.)
2. Акулич, И. Л.; Математическое программирование в примерах и задачах : учеб. пособие.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2009 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

<http://www.edu.ru/> - Федеральный портал. Российское образование.

<http://biblioclub.ru> - портал-библиотека электронных книг

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://lib.urfu.ru> - Зональная научная библиотека ФГАОУ ВО УрФУ

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Математическое моделирование

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	не требуется

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	
5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Google Chrome