

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Д. А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Экономико-математические модели управления

Направление подготовки: 09.04.02 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Хайруллина Л.Э. (Кафедра информационных систем, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), Liliya.Hajrullina@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2	Управление аналитическими работами и подразделением, управление инфраструктурой разработки и сопровождение требований к системам
ПК-3	Руководство проектированием программного обеспечения
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- классификацию экономико-математических моделей управления;
- специфику применения метода математического моделирования в экономике;
- математические методы решения экономических задач

Должен уметь:

- использовать метод математического моделирования в экономике;
- формализовать экономическую задачу в виде математической модели;
- использовать изученную методику и методологию построения экономико-математических моделей для решения поставленных задач и анализа полученных результатов.

Должен владеть:

- современной методологией экономико-математического моделирования,
- математическим инструментарием решения экономических задач

Должен демонстрировать способность и готовность:

применить на практике изученную методику математического моделирования экономических процессов

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.06.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.04.02 "Информационные системы и технологии (Технологии разработки информационных систем)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 108 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Сфера и границы применения экономико-математического моделирования.	3	2	0	2	12
2.	Тема 2. Общие модели экономики и управления. Модель межотраслевого баланса. Модели "затраты-выпуск" В.Леонтьева	3	2	0	2	12
3.	Тема 3. Модели управления запасами Модель Уилсона	3	2	0	2	12
4.	Тема 4. Модели управления запасами с учетом скидков	3	2	0	2	12
5.	Тема 5. Математические модели систем массового обслуживания. Основные параметры систем массового обслуживания	3	4	0	4	24
6.	Тема 6. Элементы сетевого планирования управления. Сетевой график и его параметры	3	2	0	2	12
7.	Тема 7. Принятие управленческих решений в условиях природной неопределенности	3	2	0	2	12
8.	Тема 8. Производственные модели	3	2	0	2	12
	Итого		18	0	18	108

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)****Тема 1. Сфера и границы применения экономико-математического моделирования.**

История применения метода математического моделирования в экономике. Основные понятия и определения: модель, моделирование, математическое моделирование, управление. Классификация экономико-математических моделей. Этапы процесса экономико-математического моделирования. Сфера применения экономико-математического моделирования.

**Тема 2. Общие модели экономики и управления. Модель межотраслевого баланса. Модели "затраты-выпуск" В.Леонтьева**

Межотраслевые модели национальной экономики (балансовые модели, модели В.Леонтьева). Схема и математическая модель межотраслевого баланса (МОБ) производства и распределения продукции (в натуральном и денежном выражениях). Основные балансовые соотношения. Основные свойства матрицы коэффициентов прямых материальных затрат А. Существование решения системы уравнений  $(E-A) \cdot X=Y$ . Продуктивность матрицы А. Коэффициенты полных материальных затрат.

**Тема 3. Модели управления запасами Модель Уилсона**

Общие сведения математической теории управления запасами. Основные понятия и определения: размер заказа, оптимальный уровень запаса, интенсивность потребления, затраты на хранение запаса, затраты на осуществление заказа, точка заказа, период поставки, общие затраты на управление запасами в единицу времени. Детерминированные модели. Модель Уилсона.

**Тема 4. Модели управления запасами с учетом скидков**

Моделирование системы управления запасами с "собственным" производством. Модель управления запасами с учетом скидков. Графический метод решения задачи управления запасами со скидками. Алгоритм решения задачи управления запасами с учетом скидков. Модель управления запасами с учетом скидков на хранение больших партий товаров.

**Тема 5. Математические модели систем массового обслуживания. Основные параметры систем массового обслуживания**

Моделирование систем массового обслуживания. Потоки событий. Обслуживание как марковский случайный процесс. Графы состояний СМО. Экономико-математическая постановка задач массового обслуживания. Одноканальная СМО с отказами в обслуживании. Многоканальная СМО с отказами в обслуживании. Одноканальная СМО с ограниченной длиной очереди. Одноканальная СМО с неограниченной очередью. Многоканальная СМО с ограниченной длиной очереди. Многоканальная СМО с неограниченной очередью. Анализ системы массового обслуживания предприятия.

#### **Тема 6. Элементы сетевого планирования управления. Сетевой график и его параметры**

Источники и виды неопределенности. Игры с природой. Методы и технологии принятия решений в условиях "природной" неопределенности. Критерии выбора стратегий при игре с природой - критерии Вальда, Сэвиджа, Лапласа, Гурвица. Метод теории игр в принятии решений в условиях неопределенности

#### **Тема 7. Принятие управленческих решений в условиях природной неопределенности**

Источники и виды неопределенности. Игры с природой. Методы и технологии принятия решений в условиях "природной" неопределенности. Критерии выбора стратегий при игре с природой - критерии Вальда, Сэвиджа, Лапласа, Гурвица. Метод теории игр в принятии решений в условиях неопределенности

#### **Тема 8. Производственные модели**

Функции, описывающие выпуск продукции. Основные характеристики производственных функций. Виды производственных функций и методы их построения. Графическое представление предельных затрат ресурсов, эластичности выпуска по ресурсам. Производственные функции затрат ресурсов. Типы и особенности интерпретации изоквант. Направления оптимизации деятельности промышленного предприятия. Выбор метода производства с наименьшими издержками. Установление связи функций издержек с производственной функцией и нахождение минимальных затрат.

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Новикова Н.В. Экономико-математические методы и модели. Конспект лекций -

[https://docviewer.yandex.ru/view/6401228/?\\*=vtUXK9BBbvJa6vpOpGpUI5ADfz97InVybcI6Imh0dHBzOi8vd3d3LmJzdS5ieS9zb](https://docviewer.yandex.ru/view/6401228/?*=vtUXK9BBbvJa6vpOpGpUI5ADfz97InVybcI6Imh0dHBzOi8vd3d3LmJzdS5ieS9zb)

#### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;

- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Разработка управленческого решения - <http://www.bibliotekar.ru/upravlenie-3/36.htm>

Экономико-математические методы и модели в управлении производством - <http://www.alleng.ru/d/econ/econ121.htm>

Экономико-математические модели - [http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF\\_library\\_economic\\_5.html](http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF_library_economic_5.html)

Экономико-математические модели управления - <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=464551>

Экономико-математические модели управления производством - <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/762/45762/22380>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки, раскрывающие содержание тех или иных процессов, научные выводы и практические рекомендации. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.
лабораторные работы	Для выполнения лабораторных заданий студентам рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по изучаемой теме и образцами выполнения подобных задач. После выполнения заданий должен быть предоставлен отчет о проделанной работе с обсуждением полученных результатов и выводов. Лабораторные работы выполняются в часы аудиторной работы.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа направлена на углубление имеющихся и получение новых знаний. Рекомендуется изучить материал, приведенный в списке рекомендуемой литературы, а также самостоятельно найденный дополнительный теоретический материал по предлагаемым в курсе темам. Для закрепления полученных знаний рекомендуется выполнение практических заданий.

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	Зачетный билет включает два вопроса. В первом вопросе будет оцениваться знание теоретического материала. Во втором вопросе студенту будет предложено задание, аналогичное тому, что было изучено в течении семестра. Допускается решение задачи на компьютере с демонстрацией результата преподавателю.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.04.02 "Информационные системы и технологии" и магистерской программе "Технологии разработки информационных систем".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.06.01 Экономико-математические модели  
управления

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 09.04.02 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

**Основная литература:**

1. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие / Н.Н. Лычкина. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 254 с. - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-004675-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=233661>
2. Гетманчук, А. В. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. - М. : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К', 2017. - 188 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=415314>

**Дополнительная литература:**

1. Сидорова, М.И. Экономико-математические модели в управленческом учете и анализе [Электронный ресурс] : Монография / М. И. Сидорова, А. И. Мастеров. - М.: Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2013. - 229 с. - ISBN 978-5-394-02330-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514585>
2. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач / И.В. Орлова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2012. - 140 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=359462>
3. Компьютерное моделирование. Практикум по имитационному моделированию в среде GPSS World: Уч. пос. / Г.К. Сосновиков, Л.А. Воробейчиков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 112 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=500951>



Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.06.01 Экономико-математические модели  
управления

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 09.04.02 - Информационные системы и технологии

Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.