

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

26 февраля 2024 г.

Е.А. Гарипова



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Экономико-математическое моделирование

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математические методы и информационные технологии в экономике и финансах

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

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) Габидуллина З.Р. (кафедра анализа данных и технологий программирования, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий),
Zulfiya.Gabidullina@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-1	способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Должен знать: Математический инструментарий, позволяющий решать экономические задачи

Должен уметь:

Должен уметь: Анализировать полученные результаты на предмет правильности и практической применимости

Должен владеть:

Должен владеть: навыками применения методологии математического моделирования экономических процессов

Должен демонстрировать способность и готовность:

Должен демонстрировать способность и готовность: Формулировать математические модели экономических объектов и применять математический аппарат для решения экономических задач.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.04.02 "Прикладная математика и информатика (Математические методы и информационные технологии в экономике и финансах)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 2 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 32 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 16 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 40 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 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	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- сто- тель- ная ра- бота
			Лекции всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие занятия, в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные работы, в эл. форме	
1.	Тема 1. Тема 1. Основные определения и								

понятия курса. Общие вопросы.

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- мestr	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)							Само- стое- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме		
2.	Тема 2. Тема 2. Детерминированные модели с различными политиками управления запасами.	2	3	0	0	0	3	0	8	
3.	Тема 3. Тема 3. Модели предложения труда. Модель спроса на труд.	2	3	0	0	0	3	0	8	
4.	Тема 4. Тема 4. Динамическая задача оптимального распределения инвестиций и анализ их эффективности.	2	3	0	0	0	4	0	8	
5.	Тема 5. Тема 5. Моделирование производственных процессов.	2	3	0	0	0	4	0	8	
6.	Тема 6. Тема 6. Модели формирования потребительского спроса.	2	3	0	0	0	1	0	6	
	Итого		16	0	0	0	16	0	40	

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Тема 1. Основные определения и понятия курса. Общие вопросы.

Основные понятия и определения: модель, моделирование, математическое моделирование. Классификация экономико-математических моделей.

Этапы процесса экономико-математического моделирования.

Особенности применения метода математического моделирования в экономике, определенные особенностями объекта.

Тема 2. Тема 2. Детерминированные модели с различными политиками управления запасами.

Детерминированные модели с различными политиками управления запасами

Детерминированные модели с различными политиками управления запасами.

Модель с (Q,P)-политикой при наличии ценовых разрывов. Модель с постоянной интенсивностью поступления товаров. Модель с запланированным дефицитом запасов.

Решение задач из пособия Габидуллиной З.Р. "Математическое моделирование процессов управления запасами".

Тема 3. Тема 3. Модели предложения труда. Модель спроса на труд.

Модели предложения труда. Модель спроса на труд.

Модели предложения труда. Модель спроса на труд:

Графическое и аналитическое решение задач определения объемов спроса и предложения труда.

Решение конкретных задач методом множителей Лагранжа. Графическая интерпретация и анализ полученных решений.

Тема 4. Тема 4. Динамическая задача оптимального распределения инвестиций и анализ их эффективности.

Динамическая задача оптимального распределения инвестиций и анализ их эффективности.

Постановка модели оптимального распределения инвестиций и анализ их эффективности. Метод динамического программирования для решения задачи.

Решение практических задач по оптимальному распределению инвестиций между различными предприятиями.

Тема 5. Тема 5. Моделирование производственных процессов.

Моделирование производственных процессов с учетом различных факторов производства.

Модели оптимального использования различных производственных ресурсов. Реальная эконометрическая модель хозяйственного объединения для имитационного моделирования (постановка модели и вопросы практического применения).

Тема 6. Тема 6. Модели формирования потребительского спроса.

Модели формирования потребительского спроса.

Решение задач оптимального использования производственных ресурсов. Использование коэффициентов эластичности спроса от цены и дохода для классификации товаров. Анализ влияния изменений цены на выручку продавцов от продажи.

Вычисление и анализ коэффициентов эластичности спроса от цены и дохода для различных групп товаров.

Исследование влияния изменений цены на выручку от продажи.

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 науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996бин/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

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)

сайт - <http://www.studyspace.ru/...uchebnik/ekonomika-skachat-uchebniki-po-ekonomike>

сайт - <http://www.twirpx.com/file/273171/>

сайт - http://www.institutiones.com/index.php?option=com_docman&task=doc

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Реализация данной дисциплины предполагает как очную, так и дистанционное форму обучения. Студентам рекомендуется посещать лекционные занятия. На лекционных занятиях, каждому студенту рекомендуется вести подробные записи лекционных материалов, задавать преподавателю возникающие вопросы, перед каждой лекцией просматривать теоретический материал предыдущей лекции для лучшего освоения следующей темы.
лабораторные работы	Реализация данной дисциплины предполагает как очную, так и дистанционное форму обучения. Студентам рекомендуется посещать лабораторные занятия. На занятиях, каждому студенту рекомендуется вести подробные записи материалов, задавать преподавателю возникающие вопросы, перед каждым лабораторным занятием просматривать теоретический материал предыдущего занятия для лучшего освоения следующей темы.
самостоятельная работа	Каждому студенту необходимо самостоятельно проработать сценарии решения каждого типа задач, разобранных на занятиях. Следуя рекомендациям преподавателя, выполнять все аудиторные и домашние задания (в том числе, выполнять все лабораторные задания по решению задач отделения данных и готовиться к активному участию в обсуждении теоретических вопросов).

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	<p>Используя литературу из основного и дополнительного списка подготовиться ко следующим вопросам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Краткий исторический очерк применения метода математического моделирования в экономике. 2. Дать определения основных понятий: модель, моделирование, математическое моделирование. 3. Провести классификация экономико-математических моделей по различным признакам (основаниям). 4. Цикличность процесса экономико-математического моделирования. Этапы процесса . 5. Особенности экономики как объекта моделирования, определяющие особенности применения метода математического моделирования в экономике. 6. Модели формирования спроса. Факторы формирования спроса. Функция покупательского спроса (ФПС). 7. ФПС и зависимость спроса от цены товаров. Коэффициенты прямой и крестной эластичности спроса от цены товара. 8. Функциональные модели зависимости спроса от дохода. 9. Задача оптимального распределения инвестиций и анализ их эффективности. 10. Метод динамического программирования для решения задачи оптимального распределения инвестиций. 11. Основные параметры модели предложения труда. Модель, решение задачи методом множителей Лагранжа. 12. Модель спроса на труд в краткосрочном периоде. 13. Модель спроса на труд в долгосрочном периоде. 14. Модель с (Q,P)-политикой при наличии ценовых разрывов. 15. Модель с постоянной интенсивностью поступления товаров. 16. Модель с запланированным дефицитом запасов. 17. Типы производственных функций. 18. Модели оптимального использования производственных ресурсов. 19. Эконометрическая модель хозяйственного объединения.

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.

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 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" и магистерской программе "Математические методы и информационные технологии в экономике и финансах".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.05 Экономико-математическое моделирование

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математические методы и информационные технологии в экономике и финансах

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Гусева, Е. Н. Экономико-математическое моделирование : учебное пособие / Е. Н. Гусева. - 4-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2021. - 216 с. - ISBN 978-5-89349-976-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843162> (дата обращения: 15.12.2022). - Режим доступа: по подписке.

2. Гетманчук, А. В. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. - 2-е изд., перераб. - Москва : Дашков и К, 2023. - 174 с. - ISBN 978-5-394-05407-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2085967> (дата обращения: 15.12.2022). - Режим доступа: по подписке.

3. Орлова, И. В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : учебное пособие / И. В. Орлова, В. А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2024. - 389 с. - ISBN 978-5-9558-0208-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2056791> (дата обращения: 15.12.2022). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Хуснутдинов, Р. Ш. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 224 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005313-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039180> (дата обращения: 15.12.2022). - Режим доступа: по подписке.

2. Семахин, А. М. Методы математического моделирования : учебное пособие / А. М. Семахин. - Курган : КГУ, 2022. - 160 с. - ISBN 978-5-4217-0607-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/300314> (дата обращения: 15.12.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Касимова, Т. М. Математическое моделирование : учебно-методическое пособие / Т. М. Касимова. - Махачкала : ДГУ, 2018. - 44 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/158415> (дата обращения: 15.12.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Габидуллина, З. Р. Математические модели логистики : учебное пособие для вузов / З.Р. Габидуллина.- Санкт-Петербург: Лань, 2024.-112 с.- Текст непосредственный.-ISBN 978-5-507-49035-6. - URL: <https://lanbook.com/catalog/matematika/matematicheskie-modeli-logistiki/> (дата обращения: 15.09.2024). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.05 Экономико-математическое моделирование

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

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математические методы и информационные технологии в экономике и финансах

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

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.