

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Исследование операций в экономике в пакете Mathematica Б1.В.02

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: 2018

Автор(ы): Шустова Е.П.

Рецензент(ы): Миссаров М.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Миссаров М. Д.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. 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
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Шустова Е.П. (кафедра анализа данных и исследования операций, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), Evgeniya.Shustova@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, 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
ПК-4	Способен строить количественные модели, анализировать данные, обосновывать и выбирать решения в задачах экономики и управления

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- типовые задачи исследования операций и методы их решения;
- математические методы, используемые для решения задач ИО;
- возможности математических пакетов для создания интерфейсов пользовательских приложений и реализации связи с базами данных при решении задач исследования операций;
- способы визуализации данных и результатов решения задач исследования операций в математических пакетах.

Должен уметь:

- осуществлять сравнительный анализ возможностей математических пакетов для:
- создания интерфейсов пользовательских приложений и реализации связи с базами данных при решении задач исследования операций;
- решения задач линейного программирования и сетевого планирования в исследовании операций;
- визуализации данных и результатов решения задач исследования операций.

Должен владеть:

- навыками работы в одном из математических пакетов для решения типовых задач исследования операций и создания интерактивных динамических пользовательских приложений для их решения.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- подготавливать аналитические материалы и отчеты по решению задач исследования операций.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.02 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 вариативной части. Осваивается на 1 курсе в 1 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 - 32 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 32 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 58 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 54 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 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. Возможности математических пакетов для создания интерфейсов пользовательских приложений применительно к задачам исследования операций.	1	0	0	2	14
2.	Тема 2. Создание пользовательских приложений для решения специальных задач линейного программирования в математических пакетах.	1	0	0	8	18
3.	Тема 3. Создание пользовательских приложений для решения задач методом динамического программирования в математических пакетах.	1	0	0	12	12
4.	Тема 4. Реализация в математических пакетах исследования операций в системах и сетях массового обслуживания.	1	0	0	10	14
	Итого		0	0	32	58

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Возможности математических пакетов для создания интерфейсов пользовательских приложений применительно к задачам исследования операций.

Краткий обзор понятий, задач и методов исследования операций.

Сравнительный анализ возможностей математических пакетов для создания интерфейсов пользовательских приложений и реализации связи с базами данных. Способы визуализации в математических пакетах. Пример: создание приложения для моделирования работы систем массового обслуживания.

Тема 2. Создание пользовательских приложений для решения специальных задач линейного программирования в математических пакетах.

Сравнительный анализ возможностей математических пакетов для решения задач линейного программирования.

Решение в СКА специальных задач линейного программирования (задача об оптимальном выпуске продукции, анализ рекламной деятельности, задача о выборе способа производства, задача о смесях и сплавах, задача о рационе, транспортная задача).

Решение в СКА задачи об оптимальном плане выпуска продукции и оптимальном плане закупок сырья с учетом сезонного спроса на изделия.

Тема 3. Создание пользовательских приложений для решения задач методом динамического программирования в математических пакетах.

Обзор задач, которые могут быть решены методом динамического программирования.

Сравнительный анализ возможностей математических пакетов для решения задач динамического программирования:

- задача о распределении инвестиций
- задача о распределении инвестиций по максимуму нормы прибыли
- задача о загрузке транспортного средства
- задача о распределении ресурсов
- задачи об оптимальном плане ремонта и замены оборудования
- задачи о надежности электронного оборудования методом динамического программирования.

- динамическое программирование в задачах сетевого планирования (алгоритмы определения параметров сетевого подграфа и сетевого графа в целом). Предварительно здесь же реализация матричного и функционально-матричного методов выполнения правильной нумерации вершин направленного графа.

Тема 4. Реализация в математических пакетах исследования операций в системах и сетях массового обслуживания.

Системы и сети массового обслуживания. Дисциплины обслуживания. Реализация алгоритмов работы систем и сетей массового обслуживания с различными дисциплинами обслуживания, визуализация результатов в таблице и диаграммах. Организация в математических пакетах входных потоков систем и сетей массового обслуживания с различными законами распределения.

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".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

На странице образовательного ресурса SMIIT Шустова К.П. Прикладная информатика в экономике (автоматизация обработки информации в пакете Mathematica.-Казань: Отечество, 2013.-108 с., ISBN 978-5-9222-0677-8 - <http://minecraftpv.myftp.org/it/>

Официальный сайт Maxima - <http://maxima.sourceforge.net/ru/>

Официальный сайт компании MathWorks - <http://www.mathworks.com/?requestedDomain=www.mathworks.com>

Официальный сайт компании Wolfram - <http://wolfram.com/>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 1			
	Текущий контроль		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Компьютерная программа	УК-1 , УК-2 , УК-6 , ПК-2	1. Возможности математических пакетов для создания интерфейсов пользовательских приложений применительно к задачам исследования операций. 2. Создание пользовательских приложений для решения специальных задач линейного программирования в математических пакетах.
2	Компьютерная программа	ПК-2 , УК-1 , УК-2 , УК-6	1. Возможности математических пакетов для создания интерфейсов пользовательских приложений применительно к задачам исследования операций. 3. Создание пользовательских приложений для решения задач методом динамического программирования в математических пакетах.
3	Компьютерная программа	ПК-2 , УК-1 , УК-2 , УК-6	4. Реализация в математических пакетах исследования операций в системах и сетях массового обслуживания.
	Экзамен	ПК-1, ПК-4	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 1					
Текущий контроль					
Компьютерная программа	Высокий уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача полностью решена.	Хороший уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача в основном решена.	Удовлетворительный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача решена частично.	Недостаточный уровень умений и навыков программирования, в том числе моделирования, алгоритмизации, использования языка программирования. Поставленная задача не решена.	1 2 3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 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

Семестр 1

Текущий контроль

1. Компьютерная программа

Темы 1, 2

Практическая работа 1. Создание интерактивного динамического пользовательского приложения для решения специальной задачи линейного программирования в пакете Mathematica.

2. Компьютерная программа

Темы 1, 3

Практическая работа 2. Создание интерактивного динамического пользовательского приложения для решения задач определения оптимального плана выпуска(или закупки) с учетом сезонного спроса на изделия в пакете Mathematica.

3. Компьютерная программа

Тема 4

Практическая работа 2. Создание интерактивного динамического пользовательского приложения для решения задач обслуживания систем и сетей массового обслуживания в пакете Mathematica.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Реализация связи с базами данных в математическом пакете Mathematica
2. Организация окон с лентами прокрутки в математическом пакете Mathematica
3. Реализация выгрузки данных в окна в математическом пакете Mathematica
4. Реализация выгрузки данных в разворачивающиеся списки в математическом пакете Mathematica
5. Построение диаграмм в математическом пакете Mathematica
6. Визуализация информации в виде графиков в математическом пакете Mathematica
7. Запись форм в новое автоматически раскрывающееся окно при клике на в математическом пакете Mathematica
8. Сравнительный анализ возможностей математических пакетов для решения задачи об оптимальном выпуске продукции.

9. Сравнительный анализ возможностей математических пакетов для анализа рекламной деятельности.
10. Сравнительный анализ возможностей математических пакетов для решения задачи о выборе способа производства.
11. Сравнительный анализ возможностей математических пакетов для решения задачи о смесях и сплавах.
12. Сравнительный анализ возможностей математических пакетов для решения задачи о рационе.
13. Сравнительный анализ возможностей математических пакетов для решения транспортной задачи.
14. Сравнительный анализ возможностей математических пакетов для определения параметров сетевого графа.
15. Системы и сети массового обслуживания.
16. Дисциплины обслуживания.
17. Реализация в математическом пакете Mathematica алгоритма работы системы массового обслуживания со статической дисциплиной обслуживания без приоритета в порядке поступления заявок.
18. Реализация в математическом пакете Mathematica алгоритма работы системы массового обслуживания со статической дисциплиной обслуживания без приоритета в случайном порядке.
19. Реализация в математическом пакете Mathematica алгоритма работы системы массового обслуживания со статической дисциплиной обслуживания заявок без приоритета в обратном порядке.
20. Реализация в математическом пакете Mathematica алгоритма работы системы массового обслуживания со статической дисциплиной обслуживания с относительным приоритетом.
21. Реализация в математическом пакете Mathematica алгоритма работы системы массового обслуживания со статической дисциплиной обслуживания с абсолютным приоритетом.
22. Реализация в математическом пакете Mathematica алгоритма работы системы массового обслуживания с динамической дисциплиной обслуживания заявок группами (групповое обслуживание).
23. Реализация в математическом пакете Mathematica алгоритмов работы сетей массового обслуживания с различными дисциплинами обслуживания.
24. Организация в математическом пакете Mathematica входных потоков с различными законами распределения.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 1			
Текущий контроль			
Компьютерная программа	Обучающиеся самостоятельно составляют программу на определённом языке программирования в соответствии с заданием. Программа сдаётся преподавателю в электронном виде. Оценивается реализация алгоритмов на языке программирования, достижение заданного результата.	1	10
		2	20
		3	20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Ржевский, С.В. Исследование операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Ржевский. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 480 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/32821>

2. Горлач, Б.А. Исследование операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Горлач. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 448 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4865>
3. Шустова К.П., Шустова Е.П., Уткина Е.А. Математические методы (сетевое планирование и управление). Практикум. - Казань: ИГМА-пресс, 2014. - 68 с. - Режим доступа: https://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F1283252813/2013.PI.K.posob.pdf?p_random=604522

7.2. Дополнительная литература:

1. Есипов, Б.А. Методы исследования операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Есипов. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 304 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68467>
2. Кристаллинский, В.Р. Теория вероятностей в системе Mathematica [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Р. Кристаллинский. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 136 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103063>
3. Колемаев, В. А. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 'Математические методы в экономике' и другим экономическим специальностям / В. А. Колемаев; под ред. В. А. Колемаева. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 592 с. - ISBN 978-5-238-01325-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/391871>

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

Материалы Международной научно-практической конференции ИТОН-2012. 3-й Российский научный семинар "Методы информационных технологий, математического моделирования и компьютерной математики в фундаментальных и прикладных научных исследованиях" - http://kpfu.ru/e-ksu/docs/F22741730/Sbornik12_ito.pdf
Шустова Е.П. Изучение нечёткого моделирования с использованием Mathematica 8 при подготовке специалистов на кафедре прикладной информатики КФУ // Международный электронный журнал 'Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society)' - 2012. - Т.15. - №4. - С.536-549. - ISSN 1436-4522. - <http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html>.

Шустова Е.П. Моделирование системы оповещения в Mathematica 8 / 'Информационные технологии в системе социально-экономической безопасности России и её регионов: Сборник трудов IV Всероссийской научной конференции' Казань, 23-26 апреля 2012. - Казань: КФУ, 2012. - С. 221-230 - <http://diglib.kpfu.ru/xmlui/handle/123456789/677?show=full>

Шустова Е.П. Функционально-матричный метод расчета параметров сетевого графа (вершины - работы) // Современные проблемы науки и образования. - 2015. - № 1 - <http://www.science-education.ru/125-19874>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Просматривать электронную почту группы и сразу пересылать себе на личную почту полученные текущие материалы. В качестве языка программирования СППР можно взять любой из известных студенту языков программирования. Но этот выбор должен быть обоснован, в том смысле, что наилучшим образом подходит для создания его СППР.
самостоятельная работа	Студент может сам предложить задачу исследования операций для выбранной им фирмы(предприятия, организации), которую он хотел бы реализовать в СППР для ИО. СППР может быть предложена для выбранной в курсе МБП фирмы(предприятия, организации). Суть предлагаемой СППР студент должен изложить на лабораторном занятии и преподаватель - закрепить (утвердить) за каждым студентом у себя в журнале.
компьютерная программа	Просматривать электронную почту группы и сразу пересылать себе на личную почту полученные текущие материалы. В качестве языка программирования СППР можно взять любой из известных студенту языков программирования. Но этот выбор должен быть обоснован, в том смысле, что наилучшим образом подходит для создания его СППР.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>Краткий обзор понятий, задач и методов исследования операций.</p> <p>Сравнительный анализ возможностей математических пакетов для создания интерфейсов пользовательских приложений и реализации связи с базами данных. Способы визуализации в математических пакетах. Пример: создание приложения для моделирования работы систем массового обслуживания.</p> <p>Сравнительный анализ возможностей математических пакетов для решения задач линейного программирования.</p> <p>Решение в СКА специальных задач линейного программирования (задача об оптимальном выпуске продукции, анализ рекламной деятельности, задача о выборе способа производства, задача о смесях и сплавах, задача о рации, транспортная задача).</p> <p>Решение в СКА задачи об оптимальном плане выпуска продукции и оптимальном плане закупок сырья с учетом сезонного спроса на изделия.</p> <p>Сетевые графы. Матричный и функционально-матричный методы выполнения правильной нумерации вершин направленного графа. Алгоритмы определения параметров сетевого подграфа и сетевого графа в целом. Методы оптимизации затрат на выполнение операций.</p> <p>Сравнительный анализ возможностей математических пакетов для решения задач сетевого планирования в исследовании операций.</p> <p>Сравнительный анализ способов визуализации результатов решения задач сетевого планирования операций в математических пакетах.</p> <p>Обзор задач, которые могут быть решены методом динамического программирования.</p> <p>Сравнительный анализ возможностей математических пакетов для решения задачи об оптимальном плане ремонта и замены оборудования и задачи о надежности электронного оборудования методом динамического программирования.</p>

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

Освоение дисциплины "Исследование операций в экономике в пакете Mathematica" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Adobe Reader XI

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

Освоение дисциплины "Исследование операций в экономике в пакете Mathematica" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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 .