

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Экономическое отделение



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ

_____ Н.Д. Ахметов
"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Методы оптимальных решений

Направление подготовки: 38.03.05 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий (организаций)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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)
 - 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 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) заведующий кафедрой, к.н. (доцент) Махмутов И.И. (Кафедра экономики предприятий и организаций, Экономическое отделение), iimahmutov@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-18	Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основы построения математических моделей задач оптимизации, их классификацией.

Должен уметь:

- представлять формализованные и содержательные постановки задач конечномерной оптимизации;
- составлять алгоритмы решения оптимизационных задач.

Должен владеть:

- теоретическими основами и численными алгоритмами решения задач линейного и нелинейного программирования.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.5 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 38.03.05 "Бизнес-информатика (Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий (организаций))" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

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 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 16 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 8 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 155 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 5 семестре; экзамен в 6 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. Линейное программирование	5	1	0	1	13
2.	Тема 2. Симплексный метод	5	0	0	0	13
3.	Тема 3. Признак несовместности ограничений	5	1	0	1	13

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Двойственный симплекс-метод	5	1	0	1	13
5.	Тема 5. Параметрическое программирование	5	1	0	1	14
6.	Тема 6. Целочисленное линейное программирование	5	0	0	0	14
7.	Тема 7. Транспортная задача	6	1	0	1	12
8.	Тема 8. Многокритериальная оптимизация	6	1	0	1	12
9.	Тема 9. Основные понятия динамического программирования	6	0	0	1	12
10.	Тема 10. Сетевые методы в планировании и управлении: сетевая модель, расчет основных параметров сетевого графика	6	1	0	0	12
11.	Тема 11. Нелинейная оптимизация: условия оптимальности.	6	0	0	0	12
12.	Тема 12. Математические модели в экономике.	6	1	0	1	15
	Итого		8	0	8	155

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Линейное программирование

Теоретические основы и постановка задачи линейного программирования. Производственно-экономические задачи. Составление простейших экономических моделей. Выпуклые множества точек. Геометрический смысл решений неравенств, уравнений и их систем. Теоретические основы и постановка задачи линейного программирования.

Тема 2. Симплексный метод

Алгоритм симплекс-метода. Определение первоначального допустимого базисного решения. Первая симплекс-таблица. Базисное решение. Признак допустимости базисного решения. Решение задачи ЛП с двумя переменными геометрическим методом.

Тема 3. Признак несовместности ограничений

Критерий проверки оптимальности решения. Признаки неограниченности целевой функции и неединственности (существования альтернативного) оптимального решения. Разрешающий элемент симплекс-таблицы. Правила преобразования симплекс-таблиц. Геометрическая интерпретация симплексного метода. (8 часов)

Алгоритм симплекс-метода. Работа с симплекс-таблицами. Признак несовместности ограничений. Критерий проверки оптимальности решения.

Тема 4. Двойственный симплекс-метод

Оптимизация производственной программы; теория двойственности: определение двойственной задачи, экономическая интерпретация двойственной задачи, интерпретация двойственных оценок при различных критериях, теоремы теории двойственности, после оптимизационный анализ решения задачи линейного программирования.

Решение задачи ЛП в пакете Mathcad.

Тема 5. Параметрическое программирование

Параметрическое программирование: параметрические задачи с параметрами в целевой функции и векторе ограничений, интервалы оптимальности и устойчивости, определение и свойства решающих функций.

Решение задачи целочисленного программирования методом Гомори. Параметрическое программирование

Тема 6. Целочисленное линейное программирование

Лекция (3 ч.)

Постановка задачи. Методы отсечения. Правильное отсечение. Метод Гомори.

Нахождение первоначального базисного распределения поставок методами ?северно-западного угла? и наименьших затрат. Решение закрытой транспортной задачи с помощью распределительного метода. Особые случаи. Решение открытой транспортной задачи. Целочисленное линейное программирование.

Тема 7. Транспортная задача

Экономико-математическая модель транспортной задачи. Основные понятия. Закрытая и открытая транспортные задачи. Нахождение первоначального базисного распределения поставок. Метод ?северно-западного угла?. Метод наименьших затрат. Критерий оптимальности базисного распределения поставок. Потенциалы. Распределительный метод.

Решение задачи о распределении средств между предприятиями (проектами). Транспортная задача. Экономико-математическая модель транспортной задачи.

Тема 8. Многокритериальная оптимизация

Многокритериальная оптимизация: достижимое множество, ?идеальная? точка, оптимальные решения по Парето, методы решения задач многокритериальной оптимизации. Многокритериальная оптимизация.

Тема 9. Основные понятия динамического программирования

Основные понятия динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана.

Тема 10. Сетевые методы в планировании и управлении: сетевая модель, расчет основных параметров сетевого графика

Сетевые методы в планировании и управлении: сетевая модель, расчет основных параметров сетевого графика.

Тема 11. Нелинейная оптимизация: условия оптимальности.

Нелинейная оптимизация.

Тема 12. Математические модели в экономике.

Математические модели в экономике

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

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 5			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Лабораторные работы	ПК-18	1. Линейное программирование 2. Симплексный метод
2	Лабораторные работы	ПК-18	3. Признак несовместности ограничений 4. Двойственный симплекс-метод
3	Лабораторные работы	ПК-18	5. Параметрическое программирование 6. Целочисленное линейное программирование
Семестр 6			
	<i>Текущий контроль</i>		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Лабораторные работы	ПК-18	7. Транспортная задача 8. Многокритериальная оптимизация
2	Лабораторные работы	ПК-18	9. Основные понятия динамического программирования 10. Сетевые методы в планировании и управлении: сетевая модель, расчет основных параметров сетевого графика
3	Лабораторные работы	ПК-18	11. Нелинейная оптимизация: условия оптимальности. 12. Математические модели в экономике.
	Экзамен	ПК-18	

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 5					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
					2
					3
Семестр 6					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	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 5

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2

Тема 1. Линейное программирование.

Занятие 1.

Лабораторная работа:

1. Производственно-экономические задачи.
2. Составление простейших экономических моделей.
3. Выпуклые множества точек.
4. Геометрический смысл решений неравенств, уравнений и их систем.

Занятие 2.

Лабораторная работа:

1. Решение задачи линейного программирования с двумя переменными геометрическим методом.

Тема 2. Симплексный метод

Занятие 1.

Лабораторная работа:

1. Алгоритм симплекс-метода.
2. Работа с симплекс-таблицами

Занятие 2.

Лабораторная работа:

1. Решение задачи линейного программирования в Excel.

2. Лабораторные работы

Темы 3, 4

Тема 4. Двойственный симплекс-метод

Занятие 1.

Лабораторная работа:

1. Составление взаимно двойственных задач.
2. Производственно-экономическая интерпретация ДЗ.
3. Нахождение оптимума и оптимального решения двойственной задачи, используя теоремы двойственности.

Занятие 2.

Лабораторная работа:

1. Нахождение оптимума и оптимального решения двойственной задачи, используя теоремы двойственности.

Тема 5. Параметрическое программирование.

Занятие 1.

Лабораторная работа:

1. Решение задачи целочисленного программирования методом Гомори.

Занятие 2.

Лабораторная работа:

1. Параметрическое программирование: параметрические задачи с параметрами в целевой функции и векторе ограничений.

3. Лабораторные работы

Темы 5, 6

Тема 5. Параметрическое программирование.

Занятие 1.

Лабораторная работа:

1. Решение задачи целочисленного программирования методом Гомори.

Занятие 2.

Лабораторная работа:

1. Параметрическое программирование: параметрические задачи с параметрами в целевой функции и векторе ограничений.

Тема 6. Целочисленное линейное программирование.

Занятие 1.

Лабораторная работа:

1. Нахождение первоначального базисного распределения поставок методами ?северно-западного угла? и наименьших затрат.
2. Решение закрытой транспортной задачи с помощью распределительного метода.
3. Особые случаи. Решение открытой транспортной задачи.

Семестр 6

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 7, 8

Тема 7. Транспортная задача

Занятие 1.

Лабораторная работа:

1. Постановка производственно-экономических задач с технико-экономическими ограничениями в рыночных условиях.
2. Комбинированные модели планирования производства и распределения ресурсов.

Тема 8. Многокритериальная оптимизация.

Занятие 1.

Лабораторная работа:

1. Решение задачи о распределении средств между предприятиями (проектами).

2. Лабораторные работы

Темы 9, 10

Тема 9. Основные понятия динамического программирования

Занятие 1.

Лабораторная работа:

1. Решение задачи о замене оборудования.

Тема 10. Сетевые методы в планировании и управлении

Занятие 1.

Лабораторная работа:

1. Комплекс работ.
2. Представление комплекса работ в виде сетевого графика.

Занятие 2.

Лабораторная работа:

1. Упорядочение сетевого графика.

3. Лабораторные работы

Темы 11, 12

Тема 11. Нелинейная оптимизация: условия оптимальности.

Занятие 1.

Лабораторная работа:

1. Нелинейная оптимизация: условия оптимальности

Занятие 2.

Лабораторная работа:

1. Квадратичный C-метод.
2. Методы оптимизации с ограниченным временем ожидания.

Тема 12. Математические модели в экономике.

Занятие 1.

Лабораторная работа:

1. Математические модели в экономике.
2. Функции полезности и спроса.

Занятие 2.

Лабораторная работа:

1. Математические модели в экономике.
2. Равновесные цены и динамика цен.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Задача использования ресурсов
2. Основные определения линейного программирования.
3. Графическая интерпретация задач линейного программирования.
4. Графический метод решения задач линейного программирования.
5. Алгоритм симплекс-метода.
6. Получение первой симплекс-таблицы.
7. Получение базисного решения.
8. Признак допустимости решения.
9. Признак несовместимости ограничений.
10. Признак оптимальности решений.
11. Признак ограниченности целевой функции.
12. Признак неединственности решения.

13. Нахождение разрешающего элемента.
14. Преобразование симплекс-таблицы.
15. Двойственная задача линейного программирования.
16. Экономическая интерпретация двойственной задачи использования ресурсов.
17. Теоремы двойственности.
18. Задача использования ресурсов с ограничениями на технико-экономические показатели.
19. Задача использования взаимозаменяемых ресурсов.
20. Задача оптимальной загрузки оборудования.
21. Целочисленные задачи линейного программирования. Алгоритм метода отсечения.
22. Транспортная задача.
23. Методы получения первоначального опорного плана.
24. Метод потенциалов для решения транспортных задач.
25. Динамическое программирование. Признак оптимальности. Уравнения Беллмана.
26. Прямая и обратная схемы Беллмана.
27. Задача распределения ресурсов между отраслями (предприятиями).
28. Задача распределения ресурсов между двумя предприятиями на n лет.
29. Основные понятия и определения сетевого планирования и управления.
30. Правила составления сетевых графиков.
31. Упорядочение сетевого графика.
32. Нахождение параметров событий: раннего срока, позднего срока свершения события.
33. Определение критического пути с помощью параметров событий.
34. Нахождение параметров работ. Нахождение резервов времени пути: полного резерва времени работы, частного резерва первого вида, свободного резерва.
35. Определение критического пути с помощью параметров работ.
36. Сетевое планирование в условиях неопределенности.
37. Оптимизация сетевого графика методом "время-стоимость".
38. Система массового обслуживания: определения, понятия, классификация, элементы.
39. Уравнения Колмогорова.
40. Нахождение показателей эффективности системы массового обслуживания с ожиданием.
41. Нахождение показателей эффективности системы массового обслуживания с ограниченной длиной очереди.
42. Нахождение показателей эффективности замкнутой системы массового обслуживания.
43. Нахождение показателей эффективности системы массового обслуживания с отказами.

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 5			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	8
		2	8
		3	8
Семестр 6			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	8
		2	9
		3	9
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 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 и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования 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 библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

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

Портал web-сервисов для математиков - <http://mathelp.spb.ru>

Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.math.ru/>

Сайт с материалами по естественно-научным дисциплинам - <http://en.edu.ru/>

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

Работа на практических занятиях предполагает активное участие в осуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.

В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты:

- постановка проблемы;
- варианты решения;
- аргументы в пользу тех или иных вариантов решения.

На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу.

При работе с терминами необходимо обращаться к словарям, в том числе доступным в Интернете, например на сайте <http://dic.academic.ru>.

При написании рефератов в материале следует выделить небольшое количество (не более 5) заинтересовавших Вас проблем и сгруппировать материал вокруг них. Следует добиваться чёткого разграничения отдельных проблем и выделения их частных моментов.

При подготовке к семинарам Вам может понадобиться материал, изучавшийся ранее, поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям).

В тестовых заданиях в каждом вопросе из представленных вариантов ответа правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на Ваш взгляд, наиболее правильный.

Письменная домашняя работы и задания могут быть индивидуальными и общими.

При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах и практических занятиях в течение семестра. В каждом билете на экзамен содержится 5 вопросов и тематическая задача.

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 38.03.05 "Бизнес-информатика" и профилю подготовки "Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий (организаций)".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 38.03.05 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий (организаций)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Шелехова Л. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие / Л. В. Шелехова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 304 с. - ISBN 978-5-8114-2165-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/91895>. - Текст : электронный.
2. Мастяева И. Н. Методы оптимальных решений: учебник / И.Н. Мастяева, Г.И. Горемыкина, О.Н. Семенихина. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 384 с. - ISBN 978-5-90554-24-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944821>. - Текст : электронный.
3. Балдин К. В. Методы оптимальных решений : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукоусев ; под общ. ред. К. В. Балдина. - 5-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2020. - 323 с. - ISBN 978-5-9765-2068-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1145336>. - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Соколов А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие : в 2 томах / А. В. Соколов, В. В. Токарев. - 3-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. - Том 1 : Общие положения. Математическое программирование. - 2012. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-1399-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/59652>. - Текст : электронный.
2. Бородин А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие / А.В. Бородин, К.В. Пителинский. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 203 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012308-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1086025>. - Текст : электронный.
3. Бардаков В. Г. Методы оптимальных решений : учебное пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Эконом. фак.; авт.-сост.: В.Г. Бардаков, О.В. Мамонов. - Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. - 230 с.: ил. - ISBN 978-5-4437-0061-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/515891>. - Текст : электронный.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ОД.5 Методы оптимальных решений

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

Направление подготовки: 38.03.05 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий (организаций)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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.