

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)
Инженерно-технологический факультет



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Основы искусственного интеллекта и исследование операций Б1.О.10.04

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Технология, информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Анисимова Э.С.

Рецензент(ы): Ибатуллин Р.Р.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Анисимова Т. И.

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

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Инженерно-технологический факультет):

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) старший преподаватель, б/с Анисимова Э.С. (Кафедра математики и прикладной информатики, Факультет математики и естественных наук), ESanisimova@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 применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы
ПК-3	Способен организовывать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основы методов исследования операций, необходимые для решения математических и финансово-экономических задач;
- основные понятия теории интеллектуальных информационных систем, особенности представления данных и знаний;
- этапы разработки и функционирования экспертных систем;
- методы разработки и создания экспертных систем и экспертных оболочек.

Должен уметь:

- применять методы исследования операций для решения экономических задач;
- использовать прикладные экспертные системы для решения плохо формализуемых задач;
- использовать нейронные сети;
- составлять программы на языке логического проектирования Пролог.

Должен владеть:

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (в части компетенций, соответствующих основным методам);
- навыками работы с инструментальными средствами в области интеллектуальных информационных систем;
- навыками логического проектирования баз данных предметной области;
- навыками логического (функционального) программирования на языке Пролог (Лисп).

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.О.10.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Технология, информатика)" и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 4 курсе в 7 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 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	7	6	0	8	8
2.	Тема 2. Теория двойственности	7	4	0	4	6
3.	Тема 3. Элементы теории игр	7	4	0	4	6
4.	Тема 4. Введение в проектирование интеллектуальных систем	7	2	0	0	2
5.	Тема 5. Модели представления знаний в интеллектуальных системах	7	2	0	0	2
6.	Тема 6. Язык логического программирования Пролог	7	6	0	8	4
7.	Тема 7. Экспертные системы	7	6	0	6	4
8.	Тема 8. Нейронные сети	7	6	0	6	4
	Итого		36	0	36	36

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Линейное программирование

Общая постановка задачи оптимизации. Целевая функция. Допустимое множество. Допустимое решение. Оптимальное решение. Оптимальное множество. Постановка задачи математического программирования. Классификация задач математического программирования. Постановка задачи линейного программирования. Примеры задач линейного программирования (ЛП): задача о банке, задача о диете, задача об использовании ресурсов, транспортная задача. Общая постановка задачи ЛП и различные формы ее записи (числовая, матричная). Стандартная и каноническая формы задачи ЛП. Геометрия задачи ЛП. Выпуклая многогранная область в $n \mathbb{R}$. Проектирование выпуклого многогранника на координатные плоскости. Теорема о проекциях. Теорема о существовании оптимального решения задачи ЛП в случае ограниченности целевой функции. Теорема о достижимости оптимального решения задачи ЛП в угловой точке (в случае ограниченности целевой функции). Строение множества оптимальных решений. Графический метод решения задач ЛП при малом числе неизвестных. Линия уровня целевой функции. Алгоритм решения задачи ЛП графическим методом. Сведение задач линейного программирования общего вида к задачам, допускающим решение графическим методом. Симплекс-метод решения задачи ЛП общего вида. Алгоритм решения задачи ЛП симплекс-методом. Геометрическая интерпретация симплекс-алгоритма. Теорема о конечности симплекс-алгоритма. Применение компьютерных программ для решения задач линейного программирования

Тема 2. Теория двойственности

Постановка взаимно двойственных задач ЛП. Симметричные взаимно двойственные задачи. Экономический смысл двойственности. Основное неравенство для двойственных задач. Основная теорема двойственности и ее следствия. Критерий оптимальности. Теорема равновесия. Условия дополняющей нежесткости. Двойственность в экономических задачах. Двойственные цены. Применение двойственности в однопродуктивной задаче. Транспортная задача ЛП. Открытая и закрытая модель транспортной задачи. Критерий разрешимости транспортной задачи. Методы построения начального опорного плана транспортной задачи (метод СЗ угла, метод минимального тарифа, метод Фогеля). Потенциалы, их экономический смысл. Решение транспортной задачи методом потенциалов. Двойственность в транспортной задаче.

Тема 3. Элементы теории игр

Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Верхняя и нижняя цена игры. Седловая точка. Решение игр в смешанных стратегиях. Теорема Неймана. Матричная игра как задача линейного программирования. Принципы максимина и минимакса. Оптимальная стратегия и цена игры. Графическое решение игр вида $2 \times n$ и $m \times 2$. Решения игровых задач методами линейного программирования.

Тема 4. Введение в проектирование интеллектуальных систем

Мышление и интеллект, философские аспекты проблемы мышления. Интеллектуальные задачи. Искусственный интеллект. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. План имитации мышления Тьюринга. Японский проект ЭВМ пятого поколения. Этапы создания интеллектуальных компьютеров. Внутренняя и внешняя интеллектуализация.

Тема 5. Модели представления знаний в интеллектуальных системах

Признаки интеллектуальных информационных систем (ИИС), классификация ИИС. Данные и знания. Организация базы знаний. Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знания. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Модели представления знаний: продукционная модель, семантические сети, простые и сложные фреймы, формальные логические модели.

Тема 6. Язык логического программирования Пролог

Императивные и декларативные языки программирования. История возникновения и развития Пролога. Области использования, преимущества и недостатки языка Пролог. Логические основы Пролога. Основные понятия Пролога. Управление выполнением программ на Прологе. Операции над списками, множествами. Обработка строк и файлов. Работа с внутренними (динамическими) базами данных.

Тема 7. Экспертные системы

Понятие об экспертной системе (ЭС). Общая характеристика ЭС. Виды ЭС и типы решаемых задач. Структура и режимы использования ЭС. Этапы проектирования и разработки ЭС: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация. Участники процесса проектирования: эксперты, инженеры по знаниям, конечные пользователи.

Тема 8. Нейронные сети

Нейрон и межнейронное взаимодействие. Модель технического нейрона. Искусственные нейронные сети и их архитектура. Многослойный перцептрон. Типичные задачи, решаемые с помощью нейронных сетей. Ограничения применения нейронных сетей. Обучение перцептрона. Алгоритм обучения перцептрона. Процедура обратного распространения. Обучающий алгоритм обратного распространения. Пример обучения. Область применения алгоритма и ограничения по использованию.

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".

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 7			
Текущий контроль			
1	Эссе	ПК-1	4. Введение в проектирование интеллектуальных систем 5. Модели представления знаний в интеллектуальных системах 6. Язык логического программирования Пролог 7. Экспертные системы 8. Нейронные сети
2	Лабораторные работы	ПК-1	1. Линейное программирование 2. Теория двойственности 3. Элементы теории игр 4. Введение в проектирование интеллектуальных систем 5. Модели представления знаний в интеллектуальных системах 6. Язык логического программирования Пролог 7. Экспертные системы 8. Нейронные сети
3	Тестирование	ПК-1	1. Линейное программирование 2. Теория двойственности 3. Элементы теории игр
	Зачет	ПК-1, ПК-3	

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 7					
Текущий контроль					
Эссе	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.	1
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.	2
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	3
	Зачтено		Не зачтено		

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		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 7

Текущий контроль

1. Эссе

Темы 4, 5, 6, 7, 8

1. Искусственный интеллект или что ждет нас в будущем
2. Искусственный интеллект - возможности и ограничения, перспективы и последствия.
3. Искусственный интеллект - фундаментальная угроза для всего человечества.
4. Искусственный интеллект - тот случай, когда нужно быть достаточно дальновидными в вопросах регулирования, иначе может оказаться слишком поздно.
5. Создание искусственного интеллекта может стать последним технологическим достижением человечества, если мы не научимся контролировать риски.
6. Возможно ли создание мыслящего компьютера

2. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

1. Примеры задач линейного программирования (ЛП): задача о банке, задача о диете, задача об использовании ресурсов, транспортная задача.
2. Графический метод решения задач ЛП при малом числе неизвестных. Алгоритм решения задачи ЛП графическим методом. Алгоритм решения задачи ЛП симплекс-методом. Применение компьютерных программ для решения задач линейного программирования.
3. Двойственность в экономических задачах. Решение пары двойственных задач с помощью теоремы равновесия. Транспортная задача ЛП. Методы построения начального опорного плана транспортной задачи (метод СЗ угла, метод минимального тарифа, метод Фогеля). Решение транспортной задачи методом потенциалов. Примеры решения задач нетранспортного характера, сводимые к транспортным задачам.
4. Платежная матрица. Верхняя и нижняя цена игры. Седловая точка. Решение игр в смешанных стратегиях. Матричная игра как задача линейного программирования. Принципы максимина и минимакса. Оптимальная стратегия и цена игры. Графическое решение игр вида $2 \times n$ и $m \times 2$. Решения игровых задач методами линейного программирования.
5. Разработка экспертной системы.
6. Нейронные сети.

3. Тестирование

Темы 1, 2, 3

1. Термин "исследование операций" появился
 - а) в годы второй мировой войны
 - б) в 50-ые годы XX века
 - в) в 60-ые годы XX века
 - г) в 70-ые годы XX века
 - д) в 90-ые годы XX века
 - е) в начале XXI века
2. Под исследованием операций понимают (выберите наиболее подходящий вариант)
 - а) комплекс научных методов для решения задач эффективного управления организационными системами
 - б) комплекс мер, предпринимаемых для реализации определенных операций
 - в) комплекс методов реализации задуманного плана
 - г) научные методы распределения ресурсов при организации производства
3. Упорядочьте этапы, через которые, как правило, проходит любое операционное исследование:
 - а) постановка задачи

- б) построение содержательной (вербальной) модели рассматриваемого объекта (процесса)
 - в) построение математической модели
 - г) решение задач, сформулированных на базе построенной математической модели
 - д) проверка полученных результатов на адекватность природе изучаемой системы
 - е) реализация полученного решения на практике
4. В исследовании операций под операцией понимают
- а) всякое мероприятие (систему действий), объединенное единым замыслом и направленное на достижение какой-либо цели
 - б) всякое управляемое мероприятие
 - в) комплекс технических мероприятий, обеспечивающих производство продуктов потребления
5. Решение называют оптимальным,
- а) если оно по тем или иным признакам предпочтительнее других
 - б) если оно рационально
 - в) если оно согласовано с начальством
 - г) если оно утверждено общим собранием
6. Математическое программирование
- а) занимается изучением экстремальных задач и разработкой методов их решения
 - б) представляет собой процесс создания программ для компьютера под руководством математиков
 - в) занимается решением математических задач на компьютере
7. Задача линейного программирования состоит в
- а) отыскании наибольшего (наименьшего) значения линейной функции при наличии линейных ограничений
 - б) создании линейной программы на избранном языке программирования, предназначенной для решения поставленной задачи
 - в) описании линейного алгоритма решения заданной задачи
8. В задаче квадратичного программирования
- а) целевая функция является квадратичной
 - б) область допустимых решения является квадратом
 - в) ограничения содержат квадратичные функции
9. В задачах целочисленного программирования
- а) неизвестные могут принимать только целочисленные значения
 - б) целевая функция должна обязательно принять целое значение, а неизвестные могут быть любыми
 - в) целевой функцией является числовая константа
10. В задачах параметрического программирования
- а) целевая функция и/или система ограничений содержит параметр(ы)
 - б) область допустимых решения является параллелограммом или параллелепипедом
 - в) количество переменных может быть только четным
11. В задачах динамического программирования
- а) процесс нахождения решения является многоэтапным
 - б) необходимо рационализировать производство динамита
 - в) требуется оптимизировать использование динамиков
12. Симплекс-метод - это:
- а) аналитический метод решения основной задачи линейного программирования
 - б) метод отыскания области допустимых решений задачи линейного программирования;
 - в) графический метод решения основной задачи линейного программирования;
 - г) метод приведения общей задачи линейного программирования к каноническому виду.
13. Задача линейного программирования состоит в:
- а) отыскании наибольшего или наименьшего значения линейной функции при наличии линейных ограничений
 - б) разработке линейного алгоритма и реализации его на компьютере
 - в) составлении и решении системы линейных уравнений
 - г) поиске линейной траектории развития процесса, описываемого заданной системой ограничений.
14. Малое предприятие производит изделия двух видов. На изготовление одного изделия вида А расходуется 2 кг сырья, на изготовление одного изделия вида В - 1 кг. Всего имеется 60 кг сырья. Требуется составить план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки, если отпускная стоимость одного изделия вида А 3 д. е., вида В - 1 у. е., причем изделий вида А требуется изготовить не более 25, а вида В - не более 30.
- Данная задача является
- а) задачей линейного программирования
 - б) задачей, решаемой методом динамического программирования
 - в) задачей нелинейного программирования
 - г) задачей сетевого планирования.

15. Малое предприятие производит изделия двух видов. На изготовление одного изделия вида А расходуется 2 кг сырья, на изготовление одного изделия вида В - 1 кг. Всего имеется 60 кг сырья. Требуется составить план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки, если отпускная стоимость одного изделия вида А 3 д. е., вида В - 1 у. е., причем изделий вида А требуется изготовить не более 25, а вида В - не более 30

Допустимым планом данной задачи является план:

- а) $X=(20,20)$
- б) $X=(25,15)$
- в) $X=(20,25)$
- г) $X=(30,10)$

16. Исходный опорный план транспортной задачи можно составить

- а) всеми перечисленными методами
- б) методом северо-западного угла
- в) методом минимального тарифа
- г) методом двойного предпочтения
- д) методом аппроксимации Фогеля

17. Если целевая функция задачи линейного программирования задана на максимум, то целевая функция двойственной задачи задается на минимум

- а) целевая функция в двойственной задаче отсутствует
- б) двойственная задача не имеет решений
- в) двойственная задача имеет бесконечно много решений

18. Если одна из пары двойственных задач имеет оптимальный план, то

- а) и другая имеет оптимальный план
- б) другая не имеет оптимального плана
- в) другая не имеет допустимых решений

19. Если одна из пары двойственных задач имеет оптимальный план, то

- а) и другая имеет оптимальный план и значения целевых функций при их оптимальных планах равны между собой
- б) и другая имеет оптимальный план, но значения целевых функций при их оптимальных планах не равны между собой

в) другая задача может не иметь оптимального плана, но иметь допустимые решения

20. Если целевая функция одной из пары двойственных задач не ограничена (для задачи на максимум - сверху, для задачи на минимум - снизу), то

- а) другая задача не имеет допустимых планов
- б) другая задача имеет допустимые планы, но не имеет оптимального плана
- в) целевая функция другой задачи также не ограничена

21. При решении некоторых задач нелинейного программирования применяется

- а) метод множителей Лагранжа
- б) метод Гаусса
- в) метод аппроксимации Фогеля
- г) метод Гомори

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Общая постановка задачи оптимизации.
2. Целевая функция. Допустимое множество. Допустимое решение.
3. Оптимальное решение. Оптимальное множество.
4. Постановка задачи математического программирования. Классификация задач математического программирования.
5. Постановка задачи линейного программирования.
6. Стандартная и каноническая формы задачи ЛП.
7. Геометрия задачи ЛП. Выпуклая многогранная область в $n \mathbb{R}$. Проектирование выпуклого многогранника на координатные плоскости.
8. Теорема о проекциях.
9. Теорема о существовании оптимального решения задачи ЛП в случае ограниченности целевой функции.
10. Теорема о достижимости оптимального решения задачи ЛП в угловой точке (в случае ограниченности целевой функции).
11. Графический метод решения задач ЛП при малом числе неизвестных. Линия уровня целевой функции.
12. Алгоритм решения задачи ЛП графическим методом. Сведение задач линейного программирования общего вида к задачам, допускающим решение графическим методом.
13. Симплекс-метод решения задачи ЛП общего вида. Алгоритм решения задачи ЛП симплекс-методом.
14. Геометрическая интерпретация симплекс-алгоритма.
15. Теорема о конечности симплекс-алгоритма.
16. Постановка взаимно двойственных задач ЛП.
17. Симметричные взаимно двойственные задачи.

18. Экономический смысл двойственности. Основное неравенство для двойственных задач.
19. Основная теорема двойственности и ее следствия.
20. Критерий оптимальности. Теорема равновесия.
21. Условия дополняющей нежесткости.
22. Двойственность в экономических задачах.
23. Двойственные цены.
24. Транспортная задача ЛП. Открытая и закрытая модель транспортной задачи.
25. Критерий разрешимости транспортной задачи.
26. Методы построения начального опорного плана транспортной задачи (метод СЗ угла, метод минимального тарифа, метод Фогеля).
27. Потенциалы, их экономический смысл.
28. Решение транспортной задачи методом потенциалов.
29. Двойственность в транспортной задаче.
30. Понятие об игровых моделях.
31. Платежная матрица.
32. Верхняя и нижняя цена игры. Седловая точка. Решение игр в смешанных стратегиях.
33. Теорема Неймана.
34. Матричная игра как задача линейного программирования.
35. Принципы максимина и минимакса.
36. Оптимальная стратегия и цена игры.
37. Графическое решение игр вида $2 \times n$ и $m \times 2$.
38. Интеллектуальные задачи. Искусственный интеллект. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
39. План имитации мышления Тьюринга.
40. Японский проект ЭВМ пятого поколения. Этапы создания интеллектуальных компьютеров.
41. Внутренняя и внешняя интеллектуализация.
42. Признаки интеллектуальных информационных систем (ИИС), классификация ИИС.
43. Данные и знания. Организация базы знаний.
44. Предметное (фактуальное) и проблемное (операционное) знания.
45. Декларативная и процедурная формы представление знаний.
46. Модели представления знаний: продукционная модель, семантические сети, простые и сложные фреймы, формальные логические модели.
47. Императивные и декларативные языки программирования.
48. История возникновения и развития Пролога.
49. Области использования, преимущества и недостатки языка Пролог.
50. Логические основы Пролога. Основные понятия Пролога. Управление выполнением программ на Прологе. Операции над списками, множествами. Обработка строк и файлов. Работа с внутренними (динамическими) базами данных.
51. Понятие об экспертной системе (ЭС). Общая характеристика ЭС.
52. Виды ЭС и типы решаемых задач.
53. Структура и режимы использования ЭС.
54. Этапы проектирования и разработки ЭС: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование, опытная эксплуатация. Участники процесса проектирования: эксперты, инженеры по знаниям, конечные пользователи.
55. Нейрон и межнейронное взаимодействие.
56. Модель технического нейрона.
57. Искусственные нейронные сети и их архитектура.
58. Многослойный перцептрон.
59. Типичные задачи, решаемые с помощью нейронных сетей.
60. Ограничения применения нейронных сетей.
61. Обучение перцептрона. Алгоритм обучения перцептрона. Процедура обратного распространения. Обучающий алгоритм обратного распространения.

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 7			
Текущий контроль			
Эссе	Обучающиеся пишут на заданную тему сочинение, выражающее размышления и индивидуальную позицию автора по определённому вопросу, допускающему неоднозначное толкование. Оцениваются эрудиция автора по теме работы, логичность, обоснованность, оригинальность выводов.	1	10
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.	2	30
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	3	10
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. 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. Математические методы и модели исследования операций / Шапкин А.С., Шапкин В.А. - М.: Дашков и К, 2016. - 400 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=557767>
2. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением [Электронный ресурс] / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - М.: Логос, 2011. - 424 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469213>
3. Системы искусственного интеллекта. Часть 1: Учебное пособие / Сергеев Н.Е. - Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. - 118 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=991954>

7.2. Дополнительная литература:

1. Методы искусственного интеллекта / Осипов Г.С. - М.: Физматлит, 2011. - 296 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=544787>
2. Информатика: Учебник / Каймин В. А. - 6-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 285 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=504525>
3. Ермакова, А.Н. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Ермакова, С.В. Богданова. - Ставрополь: Сервисшкола, 2013. - 184 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=514863>

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

- Журнал Защита информации. Инсайд - <http://www.inside-zi.ru/>
 Журнал Информационное общество - <http://www.infosoc.iis.ru/>
 Исследование операций Примеры и задачи - <http://math.nsc.ru/LBRT/k4/or/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале 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.
лабораторные работы	Лабораторные занятия - это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования. Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Отчёт по итогам выполненных лабораторных работ выполняется на листах белой бумаги формата А4 в печатном или рукописном виде. При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится. Номера страницы ставятся по центру сверху. При оформлении отчёта в печатном виде желательно соблюдать следующие требования. Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный. Для основного текста: нежирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине. Во всех случаях тип шрифта - Times New Roman, отступ абзаца 1.25 см, полуторный междустрочный интервал. Поля: левое - 3 см, правое - 1 см, верхнее и нижнее - 2 см. Отчет должен содержать следующие элементы: 1) Титульный лист с обязательным указанием варианта; 2) Цель работы; 3) Задание; 4) Основная часть; 5) Вывод.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов по дидактической сути представляет собой комплекс условий обучения, организуемых преподавателем и направленных на самоподготовку учащихся. Учебная деятельность протекает без непосредственного участия преподавателя и заключается в проработке лекционного материала, подготовке к лабораторным занятиям; изучении учебной литературы из основного и дополнительного списка.
тестирование	Эссе студента - это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную и преподавателем (тема может быть предложена и студентом, но обязательно должна быть согласована с преподавателем). Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Писать эссе чрезвычайно полезно, поскольку это позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи. Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от темы формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

Вид работ	Методические рекомендации
эссе	Тесты - это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При подготовке к тестированию студенту необходимо: а) готовясь к тестированию, проработайте информационный материал по дисциплине. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы; б) четко выясните все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д. в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам; г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант. д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце. е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.
зачет	Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по дисциплине. По результатам зачета студенту выставляется оценка "зачтено" или "не зачтено". Зачет может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению кафедры. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали на лабораторных занятиях.

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

Освоение дисциплины "Основы искусственного интеллекта и исследование операций" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

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.

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

Освоение дисциплины "Основы искусственного интеллекта и исследование операций" 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 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Технология, информатика