

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Искусственный интеллект

Направление подготовки: 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Энергоменеджмент

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 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) доцент, к.н. (доцент) Зубков Е.В. (Кафедра информационных систем НИ, Отделение информационных технологий и энергетических систем), EVZubkov@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-6	готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- ♦ модели представления и методы обработки знаний, системы принятия решений;
- ♦ методы оптимизации и принятия проектных решений.

Должен уметь:

- ♦ разрабатывать математические модели процессов и объектов методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ.

Должен владеть:

- ♦-♦ способами формализации интеллектуальных задач с помощью языков искусственного интеллекта;
- ♦ методами управления знаниями;
- ♦ методами научного поиска.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- оперировать знаниями;
- пополнять знания;
- классифицировать знания;
- обращаться к знаниям;
- формировать на основании знаний абстрактные понятия;
- осуществлять правдоподобный вывод информации.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Энергоменеджмент)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

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

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

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 28 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 108 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

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

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

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия	3	2	4	0	10
2.	Тема 2. Нечеткая логика	3	2	6	0	30
3.	Тема 3. Нейронные сети	3	2	6	0	30
4.	Тема 4. Метод прецедентов	3	2	4	0	10
5.	Тема 5. Экспертные системы	3	0	4	0	10
4.2	Содержание дисциплины (модуля)					
Тема 1.	Основные понятия Область реализации методов искусственного интеллекта. Основные понятия и определения. Краткий исторический обзор развития работ в области искусственного интеллекта. Функциональная структура систем искусственного интеллекта. Представление знаний. Свойства знаний. Манипулирование знаниями. Модели представления знаний. Классификация знаний.	3	0	4	0	18
Тема 2.	Нечеткая логика					
Тема 3.	Нейронные сети					
Тема 4.	Метод прецедентов					
Тема 5.	Экспертные системы					
Тема 6.	Программное обеспечение реализации методов искусственного интеллекта					

Тема 2. Нечеткая логика

Методы работы со знаниями. Приобретение и формализация знаний. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний. Режимы взаимодействия инженера по знаниям с экспертом-специалистом: протокольный анализ, интервью и игровая имитация профессиональной деятельности. Модели рассуждений, которые ориентируют человеческий разум.

Тема 3. Нейронные сети

Общение. Распознавание образов и изображений. Анализ сцен. Машинное зрение. Обучение. Модели обучения. Примеры систем распознавание образов на основе нейронов WTA. Задачи, которые связаны с интеграцией в единый образ всех каналов восприятия информации. Разработка методов представления информации о зрительных образах.

Тема 4. Метод прецедентов

Планирование решения задач. Определение ряда понятий, имеющих непосредственное отношение к процессу планирования. Специфика решаемых задач. Языки и системы представления знаний. Языки программирования интеллектуальных систем: LISP, SNOBOL, РЕФАЛ, PROLOG, OPS5. Проблемы обучения. Проблемы поведения.

Тема 5. Экспертные системы

Методы работы со знаниями. Приобретение и формализация знаний. Стратегии интервьюирования: разбиение на ступени, репертуарная решетка и подтверждение сходства. Пополнение знаний. Понятие лингвистической переменной. Обобщение и классификация знаний. Вывод на знаниях, на примере нечетких выводов: Суджено, Мамдани.

Тема 6. Программное обеспечение реализации методов искусственного интеллекта

Прикладные интеллектуальные системы. Классификация прикладных интеллектуальных систем. Построение интеллектуальных систем на основе логического подхода. Интеллектуальные компоненты прикладных систем. Гибридные интеллектуальные системы, характеризующие их прикладной потенциал. Новые возможностные типы данных.

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 3			
	Текущий контроль		
1	Проверка практических навыков	ПК-6	1. Основные понятия 2. Нечеткая логика 3. Нейронные сети 5. Экспертные системы
2	Тестирование	ПК-6	1. Основные понятия 2. Нечеткая логика 3. Нейронные сети 4. Метод прецедентов 5. Экспертные системы 6. Программное обеспечение реализации методов искусственного интеллекта
3	Лабораторные работы	ПК-6	2. Нечеткая логика 3. Нейронные сети
	Зачет	ПК-6	

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 3					
Текущий контроль					
Проверка практических навыков	Продемонстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
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 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.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
	Зачтено		Не зачтено		
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 3

Текущий контроль

1. Проверка практических навыков

Темы 1, 2, 3, 5

- 1) Нечеткие системы управления.
- 2) Четкие выводы нечеткой логики.
- 3) Построение экспертных систем.
- 4) Персептрон.
- 5) Сигмоидальный нейрон.
- 6) Нейроны типа "Адалайн".
- 7) Инстар и оутстар Гроссберга.
- 8) Нейроны типа WTA.
- 9) Модель нейронов Хебба.
- 10) Многослойный персептрон.

2. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

Тема ♦1. ♦

- 1) Системы искусственного интеллекта используют:
Жесткие вычисления; Мягкие вычисления;
- 2) Экспертные системы базируются на:
Базе знаний; Базе данных.
- 3) Результатом работы систем искусственного интеллекта является:
Данные; Числа; Знания.
- 4) К методам систем искусственного интеллекта не относятся:
Нейронные сети; Генетические алгоритмы; Симплекс метод.

Тема ♦2. ♦

- 5) Связь между базовым значением и нечеткой меткой производится на основе:
Функции обеспеченности; Функции максимума; Функции принадлежности.
- 6) Для описания нелинейных зависимостей, в нечеткой логике, лучше всего подходит функция:
Гаусса; Треугольная; Трапецевидная.
- 7) Максимальное значение функцию принадлежности:
1; 10 ♦100.
- 8) Наименее точный алгоритм нечеткого вывода:
Метод Суджено; Метод максимума; Метод Мамдани.

Тема ♦3. ♦

- 9) Персептрон имеет на выходе два значения:
1 и 0; 1 и 5; 10 и 100.
- 10) Коэффициент в униполярной функции влияет на:
Максимум функции; Уровень наклона функции.
- 11) Инстар Гроссберга может обучаться:
Только с учителем; Как с учителем так и без; Только без учителя.
- 12) Коэффициент обучения в нейронных сетях влияет на:
Точность; Способность сети к самообучению;

13) Операцией в генетических алгоритмах, когда выбирается для дальнейших расчетов лучшая особь, называется:

Мутация, Отбор; Скрещивание.

14) Операцией в генетических алгоритмах, когда выбирается для дальнейших расчетов характеристики двух особей совмещаются, называется:

Мутация, Отбор; Скрещивание.

15) Операцией в генетических алгоритмах, когда в особи случайно изменяются характеристики, называется

Мутация, Отбор; Скрещивание.

16) Генетические алгоритмы в нейронных сетях применяются, для:

Обхода локальных максимумов; суммирования входных значений; реализации функции активации.

Тема♦4.

17) Метод прецедентов служит для ...

учета накопленного опыта при решении задач, определенных задач, нахождения правильного решения, нет правильного ответа.

18) Для чего предусмотрена корректировка весовых коэффициентов?

для обеспечения максимальной приближенности к реальности в модели, для нахождения лучших значений, для быстрого получения ответа от системы, нет правильных ответов.

Тема♦5.♦

19) Что такое экспертная система?

Нейрокомпьютер, ♦определенная предметная область искусственного интеллекта, ♦система искусственного интеллекта, заключающая в себе знания специалиста ? эксперта в определенной предметной области,

♦компьютерная система, моделирующая рассуждения человека, ♦логическая модель знаний.

20) Экспертные системы используются для ...

автоматического принятия сложных решений, ♦оказания помощи для хранения баз знаний, ♦оказания помощи при работе с базами данных, ♦оказания помощи при работе с базами знаний, ♦оказания помощи в принятии сложных решений.

21) Что такое база знаний?

это компьютерная модель знаний специалиста в определенной предметной области, ♦это компьютерная модель логических рассуждений специалиста в определенной предметной области, ♦это компьютерная модель фактов,

♦это компьютерная модель правил, ♦все ответы правильные.

22) Логическая модель знаний состоит из ...

фактов и правил, ♦фактов, правил, ♦предложений, заявлений.

23) Что такое механизм вывода?

нет правильного ответа, это модель алгоритма вывода ответов на экран монитора, это вывод ответов на внешние запоминающие устройства компьютера, ♦это модель алгоритма создания ответов, ♦это модель логических рассуждений, на основе базы знаний.

Тема♦6.♦

24) Какие языки программирования предназначены для реализации методов искусственного интеллекта?

Дельфи, с, пролог, бейсик

25) В основу языка логического программирования ПРОЛОГ положена ?

модель правил базы знаний, модель логических рассуждений на основе базы знаний, модель

эксперта, ♦логическая модель структуры базы знаний, ♦нет правильного ответа.

26) Переменная (в терминологии Пролога) служит для обозначения ...

конкретного факта, ♦различных фактов, ♦конкретной цели, ♦различных правил, ♦различных объектов.

3. Лабораторные работы

Темы 2, 3

Использование нечетких операций при построении функции принадлежности

Исследование способов формирования нечетких множеств и операций над ними

Проектирование системы типа Мамдани на примере построения нечеткой аппроксимирующей системы

Проектирование системы типа Сугэно на примере построения нечеткой аппроксимирующей системы

Проектирование интеллектуальной системы на основе нечетких знаний

Персептроны и однослойные персептронные нейронные сети

Модель нейрона. Графическая визуализация вычислений

Процедура настройки параметров персептронных нейронных сетей. Правила настройки

Обучение слоя Кохонена

Обучение слоя Гроссберга

Нейронные сети Хопфилда и Хемминга

Зачет

Вопросы к зачету:

1) Данные и знания.

2) Общая характеристика задач решаемых методами ИИ.

3) Процесс принятия решения СИИ.

- 4) Структурная схема нечеткой системы управления.
- 5) Нечеткие множества и лингвистическая переменная.
- 6) Нечеткие алгоритмы вывода.
- 7) Операции с нечеткими множествами.
- 8) Основные компоненты и классификация НС.
- 9) Персептрон.
- 10) Сигмоидальный нейрон.
- 11) Нейроны типа "Адалайн".
- 12) Инстар и оутстар Гроссберга.
- 13) Нейроны типа WTA.
- 14) Модель нейронов Хебба.
- 15) Многослойный персептрон.

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 3			
Текущий контроль			
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	1	15
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.	2	15
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.	3	20
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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы.

Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

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

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

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

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

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

Матлаб - <http://matlab.exponenta.ru/>

Портал искусственного интеллекта - <http://www.aiportal.ru/>

Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных - <http://www.MachineLearning.ru>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
практические занятия	Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование компетенций, необходимых в последующей учебной деятельности по освоению дисциплин профессионального цикла. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических занятий является решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ проблемных ситуаций, решение ситуационных задач, выполнение профессиональных функций в учебных и деловых играх и т.п.), выполнение вычислений, расчетов, работа с эмпирическим материалом, отчетами, статистикой, справочниками и др.
самостоятельная работа	В ходе подготовки к лекциям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Вид работ	Методические рекомендации
проверка практических навыков	Продемонстрировать уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности при решении разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ проблемных ситуаций, решение ситуационных задач, выполнение профессиональных функций в учебных и деловых играх и т.п.), выполнение вычислений, расчетов, работа с эмпирическим материалом, отчетами, статистикой, справочниками и др.
тестирование	Тестирование может проводиться как в письменной, так и в электронной (компьютерной) формах. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение теста отводится 20 минут. Во время проведения теста использование литературы и других информационных ресурсов допускается только по предварительному согласованию с преподавателем. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.
лабораторные работы	Студент получает от преподавателя конкретные задания на самостоятельную работу в форме проблемно сформулированных вопросов, которые потребуют от него не только поиска литературы, но и выработки своего собственного мнения, которое он должен суметь аргументировать и защищать (отстаивать свои и аргументированно отвергать противоречащие ему мнения своих коллег). После выполнения каждой лабораторной работы студент должен представить отчет о ее выполнении, а также, по указаниям преподавателя, выполнить дополнительные практические задания по теме лабораторной работы.
зачет	Зачет проводится в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса. В ответе необходимо качественно раскрыть содержание темы. Ответ должен быть хорошо структурирован. Продемонстрировать высокий уровень понимания материала. Уменьшить формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

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.

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 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" и магистерской программе "Энергоменеджмент".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.2 Искусственный интеллект

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Энергоменеджмент

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Основная литература:

1. Жданов А. А. Автономный искусственный интеллект [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Жданов. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 362 с. - ISBN 978-5-9963-2540-5/ - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70761>. (51)
- 2.: Ясницкий Л. Н. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебник / Л. Н. Ясницкий. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2016. - 224 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90254>.
3. Системы искусственного интеллекта [Текст]: практический курс: учебное пособие для вузов / [В. А. Чулюков и др.]; под ред. И. Ф. Астаховой. - Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 292 с. (82)

Дополнительная литература:

1. Тихомирова А. Н. Теория принятия решений [Электронный ресурс] / А. Н. Тихомирова. - 1-е изд. - Москва : ООО 'КУРС' ; Москва : ИНФРА-М, 2017. - 68 с. - ISBN 978-5-9068-1818-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=767634>.
2. Бурганова Л. А. Теория управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. А. Бурганова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2012. - 160 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005576-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=359505>.
3. Красс М. С. Моделирование эколого-экономических систем [Электронный ресурс] : Учебное пособие / М. С. Красс. - Москва: ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2013. - 272 с. - ISBN 978-5-16-006597-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=398940>.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.2 Искусственный интеллект

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

Направление подготовки: 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Энергоменеджмент

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

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

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

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

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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

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