Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Факультет информационных технологий и анализа данных
Кафедра системного анализа и информатики

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры системного анализа и информатики

Протокол от «03» сентября 2019 г.

№1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.22 Основы функционального программирования и интеллектуальные системы

(индекс и наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

по направлению подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика
(код и наименование направления подготовки)

Цифровой бизнес
направленность (профиль)

Бакалавр
квалификация выпускника

Очная
форма обучения

набор 2020 г.

Москва, 2019 г.

Автор–составитель:

к.в.н., доцент Уманский Ю. Н.

(ученое звание, ученая степень, должность) *(Ф.И.О.)*

Заведующий кафедрой системного анализа и информатики

(наименование кафедры)

к.т.н., доцент Маруев С. А.

(ученая степень и(или) ученое звание) *(Ф.И.О.)*

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы…… 4
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы ……... 5
3. Содержание и структура дисциплины (модуля)……... 5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)……..……... 7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)……... 14
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)……..……. 15
   6.1. Основная литература……..……...…… 15
   6.2. Дополнительная литература……...……...…...…… 15
   6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы…… 15
   6.4. Нормативные правовые документы…….……..…….. 15
   6.5. Интернет-ресурсы…….……..……... 16
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы …...……...…..…….. 16

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

Дисциплина «Основы функционального программирования и интеллектуальные системы» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-3	способность работать с компьютером как средством управления информацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях	ОПК-3.3	Способен применять различные методы и алгоритмы анализа данных при решении реальных практических задач

Менеджер продуктов в области информационных технологий. Приказ Минтруда России от 20.11.2014 № 915н (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2014 N 35273)

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ **(при наличии профстандарта)**	**Код этапа освоения компетенции**	**Результаты обучения**
С - Управление серией продуктов и группой их менеджеров. Заказ и анализ результатов технологических исследований в интересах серии продуктов (С/01.6) Разработка бизнес-планов, ценовой политики и стратегии развития серии продуктов (С/02.6) Заключение партнерских соглашений и развитие отношений с партнерами (С/01.3) Управление бюджетом серии продуктов (С/01.4) Управление группой менеджеров продуктов (С/01.5) Продвижение продуктов(С/016) Заказ и контроль выполнения программы проектов по созданию, развитию, выводу на рынок и продажам продуктов серии (С/01.7) Управление патентами на	ОПК-3.3	Знать: З1 – направления решения типовых проблем разработки плохоформализуемых систем З2 – основы функционального программирования как инструмента разработки сложных программных систем З3 – основные семантические, синтаксические грамматические структуры языка программирования F#
		Уметь: У1 – уметь разрабатывать проект создаваемого приложения У2 – реализовывать разработанные проекты с использованием средств языка программирования F#
		Владеть: В1 – типовыми приемами создания программного обеспечения инновационного типа

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
технологии, создаваемые в рамках продуктов (С/01.8) Разработка предложений по приобретению и продаже технологических, продуктовых и прочих интеллектуальных активов и организаций (С/01.9)		

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Основы функционального программирования и интеллектуальные системы» имеет индекс Б1.Б.22, объем 144 академических часов, 4 з.е., изучается на 3 курсе в 5 семестре в соответствии с учебным планом. Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем –72 часа, на самостоятельную работу обучающихся -36 часов; форма промежуточной аттестации – экзамен.

Дисциплина включена в базовую часть. Для успешного освоения дисциплины «Функциональное программирование и интеллектуальные системы» необходимы знания, умения и навыки в области информационных технологий, полученных в ходе изучения дисциплин «Высокоуровневые методы информатики и программирования» и «Объектно-ориентированный анализ и программирование».

Знания, умения и навыки по дисциплине «Основы функционального программирования и интеллектуальные системы» способствуют формированию общекультурных и профессиональных компетенций в рамках таких дисциплин как:

- «Проектирование информационных систем»
- «Системы поддержки принятия решений».

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости[4], промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1	Введение в F#.	10	2		4		4	ДЗ
Тема 2	Основы функционального программирования.	10	2		4		4	ДЗ
Тема 3	Прикладное функциональное программирование	14	2		8		4	ДЗ
Тема 4	Сценарии. Вычислительные выражения	16	4		8		4	ДЗ
Тема 5	Асинхронное и параллельное программирование	14	2		8		4	ДЗ

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости[4], промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 6	Введение. Интеллектуализация информационно-вычислительных процессов.	14	2		8		4	ДЗ
Тема 7	Методы формализации знаний о предметной области.	14	2		8		4	
Тема 8	Искусственный интеллект и экспертные системы.	16	2		6		8	
	Промежуточная аттестация	36						Экзамен
Всего по дисциплине		**144**	**18**		**54**		**36**	

** – при применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с учебным планом;*
*** – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (КР), коллоквиум (К), эссе (Э), реферат (Р), диспут (Д) и др.*

Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1	Введение в F#.	Знакомство с F#. Visual Studio 2010. Значения. Пробельные символы. Комментарии. F# Interactive. Управление файлами с исходными кодами F#. Элементарные типы. Элементарные числовые типы. Функции преобразования. Символы. Строки. Сравнивание и равенство. Функции. Вывод типов. Обобщенные функции. Область видимости. Управление потоком выполнения. Основные типы. Кортежи. Списки. Агрегатные операторы. Строение программы на языке F#. Модули. Пространства имен.
Тема 2	Основы функционального программирования.	Программирование с помощью функций. Неизменяемость. Функции как значения. Рекурсивные функции. Символьные операторы. Композиция функций. Сопоставление с образцом. Именованные образцы. Сопоставление с литералами. Группировка образцов. Сопоставление структур данных. Альтернативный синтаксис лямбда-выражений. Размеченные объединения. Использование размеченных объединений для создания древовидных структур. Методы и свойства. Записи. Клонирование записей. Отложенные вычисления. Последовательности Выражения последовательности. Агрегатные операторы
Тема 3	Прикладное функциональное программирование.	Единицы измерения. Определение единиц измерения. Преобразование единиц измерения. Обобщенные единицы измерения. Активные шаблоны. Одновариантные активные шаблоны. Частичные активные шаблоны. Использование активных шаблонов. Использование модулей. Преобразование модулей в классы. Управление порядком использования модулей. Работа со списками. Операции над списками. Хвостовая рекурсия. Стек. Введение в хвостовую. Шаблоны хвостовой рекурсии. Программирование с применением функций. Карринг. Избавление от избыточного кода.

		Замыкания. Функциональные шаблоны проектирования. Мемоизация. Функции как изменяемые значения. Отложенные вычисления.
Тема 4	Сценарии. Вычислительные выражения.	Файлы сценариев на языке F#. Директивы. Общие директивы. Директивы сценариев. Рецепты по созданию сценариев. Выделение цветом. Воспроизведение звука. Простой запуск процессов. Автоматизация операций в Microsoft Office. Понятие вычислительных выражений. Построители вычислительных выражений. Собственные построители вычислительных выражений. Асинхронные вычислительные выражения. Вычислительное выражение округления. Вычислительное выражение, сохраняющее состояние.
Тема 5	Асинхронное и параллельное программирование.	Работа с потоками. Запуск потоков Пул потоков .NET. Разделяемые данные. Асинхронное программирование. Асинхронные вычислительные выражения. Библиотека Async. Асинхронные операции. Создание собственных асинхронных примитивов. Ограничения. Параллельное программирование. Parallel.For. Модуль Array.Parallel. Библиотека PFX. Примитивы. Параллельные структуры данных.
Тема 6	Введение. Интеллектуализация информационно-вычислительных процессов.	Цель, задачи, предмет изучения и основное содержание дисциплины. Определения и классификации в теории интеллектуальных систем. Проблемная область искусственного интеллекта. Представление данных и знаний. Данные. Знания.
Тема 7	Методы формализации знаний о предметной области.	Данные и знания. Понятийная структура предметной области. Обобщение и классификация знаний. Формализованное представление базы знаний. Модели представления знаний. Приобретение знаний. Пополнение знаний. Методы логического вывода пополнения знаний.
Тема 8	Искусственный интеллект и экспертные системы.	Назначение и особенности экспертных систем. Структура и режимы экспертной системы. Классификация экспертных систем. Технология разработки экспертной системы. Представление знаний. Достижение цели. Продукционные экспертные системы. Применение инструментария функционального программирования.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

В ходе реализации дисциплины используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- при проведении занятий лекционного типа: беседа (диалог) с обучающимися,
- при проведении занятий семинарского типа: домашние работы по темам практических заданий

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Типовой вариант теста по теме 8 приведен ниже (время выполнения 20 минут):

1. Укажите основные направления развития искусственного интеллекта на начальном этапе развития.
   - ☐ Кибернетическое моделирование;
   - ☐ Нейронные сети;
   - ☐ Нейрокибернетика;
   - ☐ Создание интеллектуальных ЭВМ;
   - ☐ Кибернетика «черного ящика».
2. Год появления термина Artificial Intelligence (Искусственный интеллект)?
   - ☐ 1946
   - ☐ 1956
   - ☐ 1966
   - ☐ 1976

3. К основным направлениям развития искусственного интеллекта на современном этапе относят:
   - ☐ представление знаний;
   - ☐ имитационное моделирование;
   - ☐ обучение и самообучение;
   - ☐ операционный мониторинг.
4. Выделите представителей класса систем с интеллектуальным интерфейсом:
   - ☐ информационные хранилища;
   - ☐ гипертекстовые системы;
   - ☐ когнитивная графика;
   - ☐ CASE-технологии;
   - ☐ нейронные сети;
   - ☐ компонентные технологии.
5. Термин «инженерия знаний» определяет:
   - ☐ архитектуру интеллектуальной системы;
   - ☐ принципы разработки новых информационных технологий;
   - ☐ технологию разработки интеллектуальных систем;
   - ☐ область исследования интеллектуальной системы.
6. Экспертные системы по способу формирования решения подразделяют на:
   - ☐ «on-Line» системы;
   - ☐ дифференцирующие системы;
   - ☐ анализирующие системы;
   - ☐ интегрирующие системы;
   - ☐ синтезирующие системы;
   - ☐ «off-Line» системы.
7. Знания - это:
   - ☐ отдельные факты, характеризующие объекты, процессы и явления в предметной области, а также их свойства;
   - ☐ абстрагированное выражение окружающей действительности применительно к восприятию человеческим сознанием;
   - ☐ выявленные закономерности предметной области, позволяющие решать задачи в этой области.
8. К основным свойствам знаний относят:
   - ☐ наглядность;
   - ☐ внутреннюю интерпретируемость;
   - ☐ абстрагирование;
   - ☐ активность.
9. Представление знаний на основе структурных моделей служит для:
   - ☐ адаптации идей искусственного интеллекта к принципам объектно-ориентированного программирования;
   - ☐ структурного представления человеческих знаний в виде ориентированного графа;
   - ☐ представления и описания стереотипных объектов, событий или ситуаций.
10. Под символической системой понимают:
    - ☐ набор символов, образующих символические структуры, и набор процессов;
    - ☐ набор символов, образующих алфавит языка искусственного интеллекта;
    - ☐ набор символов, образующих декларативное описание объектов и процедур.
11. К инструментальным средствам построения ЭС относят:
    - ☐ специализированный программный инструментарий;
    - ☐ структурные языки;
    - ☐ электронные таблицы.
12. Классификация по решаемой задаче включает следующие направления:

- ☐ диагностика;
- ☐ рутинные вычисления;
- ☐ квазидинамические;
- ☐ прогнозирование.

13. Укажите элементы обобщенной структуры ЭС:
    - ☐ виртуальная память;
    - ☐ устройства ввода-вывода;
    - ☐ база знаний;
    - ☐ пользовательский интерфейс.
14. Для функционирования ЭС необходимы следующие знания:
    - ☐ знания о процессе решения задачи;
    - ☐ знания о эксперте;
    - ☐ знания о цели пользователя;
    - ☐ знания об аппаратной платформе.
15. Задача механизма вывода состоит в том, чтобы:
    - ☐ на основании текущего состояния образца модуля определить, какой модуль и с какими данными загрузить в рабочую память;
    - ☐ на основании текущего состояния данных определить, какой модуль будет работать в рабочей памяти;
    - ☐ на основании текущего состояния рабочей памяти определить, какой модуль и с какими данными будет работать.
16. Аксиомой в логических моделях называют:
    - ☐ множество требующих доказательства формул;
    - ☐ множество априорно ложных формул;
    - ☐ множество априорно истинных формул.
17. Память состояний интерпретатора хранит:
    - ☐ поведение механизма вывода в текущем цикле;
    - ☐ поведение механизма вывода в предшествующих циклах;
    - ☐ состояние механизма вывода в текущем цикле;
    - ☐ состояние механизма вывода в предшествующих циклах.
18. Результатом работы этапа сопоставления интерпретатора является:
    - ☐ конфликтный набор означенных модулей;
    - ☐ конфликтный набор означенных правил;
    - ☐ конфликтный набор означенных знаний.

Шкала оценивания текущего контроля

10-бальная шкала	Традиционная шкала	«Зачтено»/ «Не зачтено»	Определение
10	Отлично	Зачтено	Полные, глубокие и систематические знания, знакомство с дополнительной литературой, полный и правильный ответ, творческий подход в понимании и изложении учебного материала, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
9	Отлично	Зачтено	Полные, глубокие и систематические знания, полный и правильный ответ, полное выполнение мероприятий текущего контроля.
8	Отлично	Зачтено	Полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, полное выполнение мероприятий текущего контроля.

10-бальная шкала	Традиционная шкала	«Зачтено»/ «Не зачтено»	Определение
7	Хорошо	Зачтено	Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.
6	Хорошо	Зачтено	Достаточно полные и систематические знания, отсутствие существенных неточностей в ответе, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля и при ответе.
4	Удовлетворительно	Зачтено	Знание основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы, имеются погрешности при выполнении мероприятий промежуточного контроля и при ответе.
3	Неудовлетворительно	Не зачтено	Имеются существенные погрешности при выполнении мероприятий текущего контроля, допущены существенные ошибки при ответе, необходима некоторая дополнительная работа.
2	Неудовлетворительно	Не зачтено	Имеются пробелы в знаниях по значительной части учебного материала, допущены существенные ошибки при ответе, необходима значительная дополнительная учебная работа.
1	Неудовлетворительно	Не зачтено	Не выполнены предусмотренные программой задания, не отработаны практические или лабораторные занятия, необходимы дополнительные занятия по соответствующей дисциплине.
0	Неудовлетворительно	Не зачтено	Нарушение академических норм (плагиат и т.п.)

4.3. Формы, методы (средства) промежуточной аттестации.

4.3.1. Для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрены экзамен *(в соответствии с учебным планом)*, который проводится в устной форме. Задания содержат вопросы, в которых необходимо использовать теоретические знания и практическое задание, демонстрирующие способность. На экзамен выносятся основные вопросы, рассматриваемые в рамках всего курса. Основой для определения оценки служит объем и уровень усвоения студентами материала, предусмотренного программой данного курса и подведения итогов по результатам выполнения заданий текущего контроля успеваемости

4.4. Методические материалы по проведению промежуточной аттестации

Экзамен проводится в соответствии с графиком учебного процесса учетом проведения мониторинга уровня освоения компетенции по результатам выполнения самостоятельных заданий. Оценивание осуществляется в соответствии со шкалой оценивания. Студентам, не выполнившим домашние задания и (или) контрольные задания по уважительным причинам, предоставляется возможность их выполнения и сдачи.

Вопросы к экзамену.

1. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта (разработка интеллектуальных информационных систем; разработка естественно-

языковых интерфейсов; генерация и распознавание речи; обработка визуальной информации).

2. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта (игры и машинное творчество; обучение и самообучение; распознавание образов; программное обеспечение систем искусственного интеллекта; интеллектуальные роботы).
3. Интеллектуальные информационные системы. Системы с интеллектуальным интерфейсом. Классификация и краткое описание.
4. Интеллектуальные информационные системы. Экспертные системы. Краткое описание.
5. Интеллектуальные информационные системы. Самообучающиеся системы. Классификация и краткое описание.
6. Данные. Этапы трансформации при обработке на ЭВМ. Основные определения.
7. Знания. Этапы трансформации при обработке на ЭВМ. Основные определения.
8. Обобщенная структура экспертной системы. Назначение элементов.
9. Классификация ЭС: классифицирующие экспертные системы.
10. Классификация ЭС: доопределяющие экспертные системы.
11. Классификация ЭС: трансформирующие экспертные системы.
12. Классификация ЭС: мультиагентные экспертные системы.
13. Инструментальные средства построения ЭС.
14. Представление знаний на основе фреймов. Общее описание, основы функционирования.
15. Продукционные модели представления знаний. Общее описание, основы функционирования.
16. Элементарные числовые типы в F#. Работа механизма определения типа. Примеры.
17. Допустимые арифметические действия над элементарными числовыми типами. Стандартные математические функции. Примеры.
18. Булевы операторы в F#. Операторы сравнения и равенства. Примеры.
19. . Понятие функции в F#. Типовая структура функции. Обобщенные функции. Примеры.
20. Область видимости значений в F#. Примеры.
21. Управление потоком выполнения. Базовый логический оператор и логический оператор бинарного типа в F#.
22. Управление потоком выполнения. Оператор множественного логического выбора в F#.
23. Основные типы данных в F#. Тип unit. Примеры.
24. Основные типы данных в F#. Кортежи. Примеры.
25. Основные типы данных в F#. Списки. Примеры.
26. Работа со списками в F#. Диапазоны списков и генераторы списков. Примеры.
27. Основные функции модуля List в F#. Функция List.map. Примеры
28. Основные функции модуля List в F#. Функция List.fold. Примеры
29. Среда разработки в F#.
30. Установление связи между идентификаторами и значениями в F#.

Критерии оценивания уровня формирования компетенций

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания *Что делает обучающийся (какие действия способен выполнить), подтверждая этап освоения компетенции*	Критерий оценивания *Как (с каким качеством) выполняется действие. Соответствует оценке «отлично» в шкале оценивания в РПД.*	Оценка (баллы)
3 этап (код этапа: ОПК-3.3) Способен применять различные методы и алгоритмы анализа данных при решении реальных практических задач	Информационные продукты (документы) содержащие алгоритмы решения базовых классов задач (классификации, регрессии, кластеризации, ассоциации) бизнес-анализа данных организаций и предприятий	Задача бизнес-анализа данных правильно классифицирована, разработанный алгоритм решения является оптимальным, результаты применимы для поддержки принятия решений	Промежуточная аттестация

Шкала оценивания по темам

Наименование темы (раздела)	Код компетенции	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка (баллы)
1. Введение в F#.	ПК-6.3			
2. Основы функционального программирования.				
3. Прикладное функциональное программирование.		Т1-3 (18 баллов)	< 9 баллов от 9 до 12 баллов от 13 до-16 баллов от 17 до 18 баллов	2 3 4 5
4. Сценарии. Вычислительные выражения.				
5. Асинхронное и параллельное программирование.		КР (25 баллов)	< 5 баллов от 6 до 13 баллов от 14 до-20 баллов от 21 до 25 баллов	2 3 4 5
6. Введение. Интеллектуализация информационно-вычислительных процессов.				
7. Методы формализации знаний о предметной области.				
8. Искусственный		Т6-8 (18	< 9 баллов	2

интеллект и экспертные системы.		баллов)	от 9 до 12 баллов от 13 до-16 баллов от 17 до 18 баллов	3 4 5
Экзамен		1. Результаты оценки 1-го вопроса билета 2. Результаты оценки 2-го вопроса билета 3. Результаты оценки 3-го практического задания (разработка программы)	Менее 12 баллов 2 13-16 баллов 3 17-22 баллов 4 23-25 баллов 5 Менее 12 баллов 2 13-16 баллов 3 17-22 баллов 4 23-25 баллов 5 Менее 25 баллов 2 26-35 баллов 3 36-44 баллов 4 45-50 баллов 5	Сумма баллов по 3-м вопросам.

Порядок формирования оценок по дисциплине:

Для формирования итоговой оценки по дисциплине принята следующая система весов:

20% результирующей оценки – оценка за работу на семинарских занятиях;

40% результирующей оценки – взвешенная сумма оценок за контрольные мероприятия;

40% результирующей оценки – оценка за итоговый (или промежуточный контроль).

Таким образом, 60% результирующей оценки – это накопительная оценка и 40% – это оценка за итоговый (или промежуточный контроль).

Результирующая оценка рассчитывается с помощью взвешенной суммы накопительной оценки и оценки за экзамен (или зачет).

Накопительная оценка рассчитывается с помощью взвешенной суммы оценок за отдельные формы текущего контроля. К формам текущего контроля относятся контрольные мероприятия (контрольные работы, эссе, коллоквиумы и пр.), которые определены учебным планом.

Формулы расчета оценок:

$O_{текущая} = n_1 \cdot O_{к/р}$

где O_i – оценки за контрольные мероприятия (эссе, контрольная работа, реферат и пр.)

n_i – вес контрольных мероприятий (определяются преподавателем и $\sum n_i=1$ или 100%), при этом

Веса по контрольным мероприятиям:

n_1 = 100% - контрольная работа.

$O_{накопительная} = k_1 \cdot O_{текущая} + k_2 \cdot O_{аудиторная}$

где k_i – вес текущей и аудиторной оценки, при этом k_1=2/3, k_2=1/3

$O_{результирующая} = q_1 \cdot O_{накопительная} + q_2 \cdot O_{итог.контроль}$

где q_i – вес накопительной оценки и оценки за итоговый контроль, при этом q_1=0,6, q_2=0,4

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины «Функциональное программирование и интеллектуальные системы» рассчитано на один семестр. Дисциплина включает 8 тем. На освоение каждой темы отводится от 11 до 18 часов аудиторной работы и от 2 до 4 самостоятельной.

1. Советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины: Изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10-15 минут. Повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут. Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю. Подготовка к практическому занятию – 1 час. Тогда общие затраты времени на освоение курса математической экономики студентами составят около 2,5 часа в неделю.

2. Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»). При изучении математической экономики следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий: 1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут). 2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (1015 минут). 3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке и для решения задач (по 1 часу). 4. При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и разобрать примеры на компьютере. Решая упражнение или задачу, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи.

3. Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса. Рекомендуется использовать методические указания и материалы по курсу Функциональное программирование и интеллектуальные системы, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся на факультетском сервере.

4. Рекомендации по работе с литературой. Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций изучаются и книги по математической экономике. Литературу по курсу математической экономики желательно изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл, для чего служат и какими свойствами обладают используемые здесь математические модели. При изучении теоретического материала всегда полезно рисовать схемы или графики.

5. Советы по подготовке к экзамену. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по дисциплине. Вместо «заучивания» материала важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. При подготовке к нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий структурного программирования,

рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

6. Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами. При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольной работе необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если Вы решали задачу «по образцу» рассмотренного на практическом занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Основная литература.

1. Болотова Л.С. Системы искусственного интеллекта. Модели и технологии, основанные на знаниях. Учебник для вузов. Изд.: Финансы и статистика. – 2012. – 664 с.: ил. ISBN: 978-5-279-03530-4.
2. Кубенский, А. А. Функциональное программирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. А. Кубенский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 348 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9242-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www-biblio-online-ru.ezproxy.ranepa.ru:2443/bcode/433710
3. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 243 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www-biblio-online-ru.ezproxy.ranepa.ru:2443/bcode/433716
4. Сошников Д. В. Функциональное программирование на F#. – Изд.: ДМК Пресс, 2011. – 191 с.: ил. ISBN: 978-5-94074-689-8.

6.2. Дополнительная литература.

1. Джонс М. Тим. Программирование искусственного интеллекта в приложениях. Изд.: ДМК Пресс. – 2013. – 312 с.: ил. ISBN: 978-5-94074-888-5, 978-5-94074-746-8.
2. Боровская Е.В., Давыдова Н.А. Основы искусственного интеллекта. Учебное пособие для вузов. – Изд.: Бином, 2015. – 127 с.: ил. ISBN: 978-5-94774-480-4.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

1. Ласковец С.В. Методология научного творчества [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – Москва: Евразийский открытый институт, 2010. – 32 с. – URL: http://www.biblioclub.ru/90384_Metodologiya_nauchnogo_tvorchestva_Uchebnoe_posobie.html
2. Радаев В.В. Как организовать и представить исследовательский проект. 75 простых правил. – Москва : ГУ-ВШЭ : Инфра-М, 2001. – 203 с.
3. Панкратов В.Н. Искусство управлять собой: Практическое руководство. – Москва: Издательство института психотерапии, 2001. – 256 с.
4. ПОЛОЖЕНИЕ об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211)
5. ПОРЯДОК освоения в РАНХиГС факультативных и элективных дисциплин

(модулей) образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры. Приложение к приказу от 26 июля 2016 г. № 02-417.

6.4. Нормативные правовые документы.

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп.).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2016 г. № 1002.
3. Нормативно-методические документы Минобрнауки России.
4. Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ».

6.5. Интернет-ресурсы, справочные системы.

1. Портал искусственного интеллекта. (http://www.aiportal.ru)
2. Искусственный интеллект – это просто. (http://www.gotai.net)
3. Клуб любителей и знатоков Искусственного Интеллекта. (http://иклуб.рф)
4. Российская ассоциация искусственного интеллекта (http://www.raai.org)
5. Практика функционального программирования (http://fprog.ru/2010/issue5/maxim-moiseev-et-al-fsharp-intro).

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины (модуля)

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

Для реализации данной дисциплины (модуля), необходимы специализированные компьютерные аудитории для проведения всех видов контактной и самостоятельной работы. Аудитории должны быть оборудованы компьютерами в соответствии с минимальными техническими требованиями разработчиков программного обеспечения фирмы Microsoft. Количество рабочих мест обучаемых должно быть не менее количества студентов в учебной группе. При использовании виртуальных машин должен быть единый защищенный сетевой ресурс, на котором обучаемые смогут сохранять результаты своей работы. В обязательном порядке в аудитории должна присутствовать проекционная аппаратура, обеспечивающая как показ презентаций по теме занятий, так и демонстрацию работы преподавателя в среде разработки в реальном режиме времени. Оборудование класса должно обеспечивать выход преподавателя и обучаемых в глобальную сеть Интернет для выполнения учебных занятий. К обязательному программному обеспечению для поддержки образовательного процесса необходимо отнести:

- полный пакет программ Microsoft Office (включая Visio) актуальной версии на период обучения;
- полный пакет и Microsoft VisualStudio актуальной версии на период обучения (не ниже 2010);

пакет Visual Prolog 7.5 Personal Edition (бесплатное ПО).

7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

При осуществлении образовательного процесса применяются информационные технологии, необходимые для подготовки презентационных материалов и материалов к занятиям (компьютеры с программным обеспечением для создания и показа презентаций,

с доступом в сеть «Интернет», поисковые системы и справочные, профессиональные ресурсы в сети «Интернет»).

Содержание дисциплины размещено на сайте информационно-коммуникационной сети Интернет: ranepa.ru/

7.3. Необходимое программное обеспечение

Для подготовки презентаций и их демонстрации необходима программа Impress из свободного пакета офисных приложений OpenOffice (или иной аналог с коммерческой или свободной лицензией).

Для контактной и самостоятельной работы используются мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся. Информационные средства обучения: электронные учебники, учебные фильмы по тематике дисциплины, презентации, интерактивные учебные и наглядные пособия, технические средства предъявления информации (многофункциональный мультимедийный комплекс) и контроля знаний (тестовые системы).