

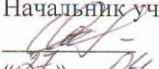
Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем
Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИС
 С.И.Оминов
«27» 04 2017 г.

МОДЕЛИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И
ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Учебный модуль по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО
Начальник учебного отдела
 О.Б.Широколобова
«27» 04 2017г.

Принято на заседании кафедры
Пр.№ 7 от 01.03
Зав. каф. ПМИ
 А.В. Колногоров
«01» 03 2017г.

Разработал
Зав. каф. ПМИ
 А.В.Колногоров
«22» 02 2017г.

1 Цели и задачи учебного модуля

Целью учебного модуля (УМ) является формирование компетентности студентов в области идей и методов искусственного интеллекта, таких как применение системы продукций для поиска в пространстве состояний, использование предикатов для представления фактов и правил и вывода утверждений на основе решающих правил, обучение и целесообразное поведение, а также идей и методов теории систем и системного анализа, таких как описание управления и регулирования объектами различного типа.

Основными задачами УМ являются:

- формирование системы теоретических знаний, позволяющих решать задачи искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа;
- формирование у студентов способностей использовать полученные знания при решении задач поиска в пространстве состояний, представления знаний и обучения, решения задач регулирования и управления для широкого класса объектов;
- формирование умений вычислительного характера, на которых базируется решение типовых заданий курса.
- стимулирование студентов к самостоятельной деятельности по освоению дисциплины и формированию необходимых компетенций.

Ведущие идеи учебного модуля:

- модели искусственного интеллекта включают в себя системы продукций, представление знаний и экспертные системы, обучение и целесообразное поведение;
- теория систем и системный анализ включают в себя анализ устойчивости, управляемости и наблюдаемости систем, методы оптимального управления и наблюдения; синтез систем из элементарных звеньев;
- математические приемы, изучаемые в этих областях, имеют фундаментальное значение для решения теоретических и прикладных задач оптимизации, возникающих в математических моделях.

2 Место учебного модуля в структуре ОП направления подготовки

Учебный модуль относится к модулям профессиональной подготовки БЕ.ВВ.1.1, читается в 6 семестре.

Для изучения модуля используются знания, полученные при изучении модулей естественно-научного и профессионального циклов, таких как «Математическая логика», «Дискретная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимизации», «Теория игр и исследование операций», «Базы данных и экспертные системы».

Для успешного усвоения дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия и методы математической логики, дискретной математики, оптимизации, теории вероятностей и программирования;

- методы рекурсивного и динамического программирования, представление знаний с использованием предикатного исчисления;

уметь:

- находить кратчайшие пути на графах, записывать факты и правила с использованием методов математической логики;
- анализировать динамические модели, описываемые дифференциальными уравнениями и системами дифференциальных уравнений;

владеть:

- методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;
- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.

Освоение данной дисциплины необходимо при подготовке выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенций:

- ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию
- ПК-1 способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
- ПК-3 способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности;

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОК-7	пороговый	Понимание важности процесса самообразования для совершенствования профессионального мастерства в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Умение оценить уровень своих знаний и профессионального мастерства в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Способность к профессиональному самоопределению и самостоятельному нахождению необходимых источников информации для саморазвития в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа
ПК-1	повышенный	Знание методов, основанных на сборе, анализе и	Умение собирать и обрабатывать экспериментальный,	Владение профессионально профильными

		интерпретации научных данных в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	теоретический и графический материал, необходимый для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	знаниями и практическими навыками прикладной математики и информатики в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа
ПК-3	повышенный	Знание места моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа в системе научных знаний	Умение создавать простейшие математические модели в области искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа, использовать их в научной и познавательной деятельности, а также в социальной сфере	Владение целостным представлением о роли прикладной математики и информатики в построении математических моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

В структуре УМ выделены следующие учебные элементы модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов:

- **УЭМ1** Модели искусственного интеллекта;
- **УЭМ2** Теория систем и системный анализ.

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		6 сем.	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕ)	6	6	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):	216	216	
1) УЭМ1 Модели искусственного интеллекта			
- лекции	27	27	ОК- 7, ПК-1, ПК-3
- практические занятия	27	27	
- аудиторная СРС	9	9	
- внеаудиторная СРС	54	54	
2) УЭМ2 Теория систем и системный анализ			
- лекции	27	27	ОК- 7, ПК-1, ПК-3
- практические занятия	27	27	
- аудиторная СРС	9	9	
- внеаудиторная СРС	54	54	
Аттестация:			
- дифференцированный зачет			

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

УЭМ1 Модели искусственного интеллекта

1.1 Системы продукций

Основные элементы системы продукций. Стратегия поиска с возвратом. Стратегия поиска на графе. Стратегии поиска в ширину, в глубину. Стратегии направленного поиска на графе. Прямые и обратные системы продукций. Решение задач с использованием системы продукций. Программирование алгоритмов системы продукций на языке ПРОЛОГ

1.2 Исчисление предикатов в области искусственного интеллекта

Основные элементы предикатного исчисления. Квантификация. Правильно построенные формулы (ППФ). Основные свойства предикатного исчисления первого порядка. Использование высказываний для представления фактов и правил. Решение задач на представление фактов и правил.

1.3 Правила вывода, теоремы и доказательства

Специализация. Modus ponens. Modus tollens. Системы опровержения на основе резолюции. Извлечение ответа из опровержения, основанного на резолюции. Системы дедукции на основе правил. Использование языка ПРОЛОГ для представления фактов и правил и доказательства теорем. Представление фактов и правил в экспертных системах. Решение задач

1.4 Моделирование и имитация поведения

Модели поведения на основе восприятия градиента внешнего раздражения. Дружественное, недружественное, робкое, агрессивное поведение. Нелинейные модели

поведения. Моделирование целесообразного поведения в случайной среде. Использование конечных стохастических автоматов для моделирования поведения. Автомат с линейной тактикой. Доверчивый автомат. Коллективное поведение автоматов в случайной среде. Принцип наименьшего взаимодействия. Решение задач на моделирование поведения

УЭМ2 Теория систем и системный анализ

2.1 Устойчивость

Устойчивость линейных систем. Критерий Рауса-Гурвица. Графические критерии. Критерии Михайлова и Найквиста. Устойчивость нелинейных систем. Функция Ляпунова. Робастная устойчивость.

2.2 Управляемость, методы управления

Критерий управляемости линейной системы с постоянными параметрами. Каноническая форма управляемости. Улучшение динамических свойств линейных систем с помощью обратной связи. Обеспечение устойчивости стабилизируемой системы.

Задача линейного оптимального управления. Необходимые условия оптимальности. Уравнение Риккати. Установившееся решение задачи.

2.3 Наблюдаемость, методы наблюдения

Критерий наблюдаемости линейной системы с постоянными параметрами. Каноническая форма наблюдаемости. Понятие наблюдателя. Необходимые условия. Устойчивость наблюдателя обнаруживаемой системы.

Задача об оптимальном линейном наблюдателе. Фильтр Калмана-Бьюси. Установившиеся свойства оптимального наблюдателя.

2.4 Синтез систем на основе типовых звеньев

Типовые динамические звенья не выше второго порядка. Передаточные функции и структурные схемы типовых динамических звеньев. Временные и частотные характеристики.

Структурная схема и передаточная функция линейной системы. Разложения передаточной функции. Синтез систем на основе последовательного и параллельного соединения типовых динамических звеньев.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.4 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра, рубежный (после освоения каждого УЭМ) и семестровый (дифференцированный зачет) – по окончании изучения УМ.

Рубежная аттестация на 9 неделе проводится по результатам рубежного контроля по УЭМ1. Пороговому уровню соответствует 63 балла, максимальное количество баллов – 125.

Рубежный контроль по УЭМ2 проходит на 18 неделе. Пороговому уровню соответствует 63 балла, максимальное количество баллов – 125.

Максимальное количество баллов, получаемое на дифференцированном зачете – 50. Максимальное количество баллов по модулю – 300.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации».

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: разноуровневые задачи, контрольные работы и дифференцированный зачет. В конце большинства практических занятий студентам дается задача для самостоятельного решения. Контрольные работы проводятся на 4, 9, 13 и 18 неделях обучения.

Критерии оценивания представлены в следующей таблице.

Оценочное средство	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Разноуровневые задачи	6 баллов – Не всегда адекватно подбирает формулы и (или) использует их с ошибками	8 баллов – Допускает неточности в подборе формул и (или) допускает некритические ошибки в их использовании	10 баллов – Способен правильно выбрать нужную формулу и правильно ее применить
Контрольная работа	20-26 баллов – Правильно решены три задачи. Минимальное количество баллов (20) – при условии	27-30 баллов – Правильно решены четыре задачи. Минимальное количество баллов (27) – при условии	31-40 баллов – Все пять задач решены правильно. Минимальное количество баллов (31) – при условии

Оценочное средство	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	некритичных ошибок в расчетах	некритичных ошибок в расчетах	некритичных ошибок в расчетах
Дифференцированный зачет	25-34 – Испытывает трудности при демонстрации знаний	35-44 – Допускает неточности при демонстрации знаний	45-50 – Демонстрирует всестороннее и глубокое знание материала модуля

Критерии оценивания дифференцированного зачета:

- уверенное владение терминологией – 10 баллов максимум;
- глубина знаний по теме вопроса – 10 баллов максимум;
- полнота ответа – 10 баллов максимум;
- логическая связность – 10 баллов максимум;
- аргументированность ответа – 10 балла максимум.

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (Приложение Г).

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса по модулю используется лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В – Паспорта компетенций

Г – Карта учебно-методического обеспечения УМ

Приложение А
(обязательное)

**Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля
«Модели искусственного интеллекта и теория систем и системный анализ»**

Учебный модуль «Модели искусственного интеллекта и теория систем и системный анализ» разделен на два учебных элемента модуля (УЭМ): «Модели искусственного интеллекта» и «Теория систем и системный анализ». Каждый из УЭМ состоит из взаимосвязанных разделов, по которым предусмотрены лекционные и практические занятия. Первый УЭМ направлен на изучение моделей и методов искусственного интеллекта, таких как системы продукций и поиск в пространстве состояний, исчисление предикатов, моделирование поведения. Второй УЭМ посвящен вопросам устойчивости, управляемости и наблюдаемости систем, алгоритмам управления и наблюдения, методам анализа и синтеза линейных систем с использованием типовых динамических звеньев не выше второго порядка.

В таблице А.1 отражены разделы модуля, технологии и формы проведения занятий, задания по самостоятельной работе студента и ссылки на необходимую литературу.

А.1 Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Теоретическая часть модуля направлена на формирование системы знаний о моделях и методах искусственного интеллекта, таких как системы продукций и поиск в пространстве состояний, исчисление предикатов, моделирование поведения, а также на формирование системы знаний о методах анализа и синтеза систем управления, которая включает анализ устойчивости, управляемости, наблюдаемости, а также алгоритмы управления, наблюдения и синтеза систем из элементарных звеньев.

Основное содержание теоретической части излагается преподавателем на лекционных занятиях, а также усваивается студентом при знакомстве с дополнительной литературой, которая предназначена для более глубокого овладения знаниями основных дидактических единиц соответствующего раздела и указана в таблице А.1.

Таблица А.1 - Организация изучения учебного модуля «Модели искусственного интеллекта и теория систем и системный анализ»

Номер и наименование УЭМ	Технология и форма проведения занятий	Задания на СРС	Дополнительная литература и интернет-ресурсы
УЭМ1 Модели искусственного интеллекта	• вводная лекция, • информационная лекция, • обзорно-проблемная лекция, • решение задач, • работа в малых группах, • работа с источниками по темам УМ, • обсуждением результатов, • выполнение индивидуальных заданий.	• используя основную, дополнительную литературу и Интернет-ресурсы, изучить основные дидактические единицы раздела (внеауд. СРС), • решить типовые задачи и упражнения по теме (ауд. и внеауд. СРС), • выполнить индивидуальное задание (внеауд. СРС)	1. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2008. - 174 с. 2. Люгер Джордж Ф. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем. Пер.с англ.:Н.И.Галагана и др. - 4-е изд. - М. : Вильямс, 2005. - 863с. 3. Рассел Стюарт. Искусственный интеллект. Современный подход. Пер.с англ. К.А.Птицына. - 2-е изд. - М. : Вильямс, 2006. – 1407 с.
УЭМ2 Теория систем и системный анализ	• вводная лекция, • информационная лекция, • обзорно-проблемная лекция, • решение задач, • работа в малых группах, • работа с источниками по темам УМ, • обсуждением результатов, • выполнение индивидуальных заданий.	• используя основную, дополнительную литературу и Интернет-ресурсы, изучить основные дидактические единицы раздела (внеауд. СРС), • решить типовые задачи и упражнения по теме (ауд. и внеауд. СРС), • выполнить индивидуальное задание (внеауд. СРС)	1. Антонов А.В. Системный анализ : Учеб.для вузов. - М. : Высшая школа, 2004. – 451 с. 2.Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления : учеб. пособие - 2-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. – 615 с. 3.Жабко А.П. Сборник задач и упражнений по теории управления. Стабилизация программных движений : Учеб.пособие для вузов. - М. : Высшая школа, 2003. – 285 с.

А.2 Методические рекомендации по практическим занятиям

Цель практических занятий – закрепление теоретического материала и выработка у студентов умения решать задачи по практическим аспектам учебного модуля. В конце практического занятия студентам дается задача для самостоятельного решения. Оценка ставится по пятибалльной системе.

Практические занятия в рамках УЭМ1 строятся следующим образом:

- 20% аудиторного времени отводится на объяснение решения типовой задачи у доски;
- 70% аудиторного времени – самостоятельное решение задач студентами;
- 10% аудиторного времени в конце текущего занятия – разбор типовых ошибок при решении задач.

Большинство задач содержится в учебных пособиях:

1. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2008. - 174 с.
2. Люгер Джордж Ф. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем. Пер. с англ.:Н.И.Галагана и др. - 4-е изд. - М. : Вильямс, 2005. - 863с.

На 4 и 9 неделях проводятся контрольные работы №1 и №2. Состоят из пяти задач в соответствии с изученными темами УЭМ1.

Практические занятия в рамках УЭМ2 строятся следующим образом:

- 20% аудиторного времени отводится на объяснение решения типовой задачи у доски;
- 70% аудиторного времени – самостоятельное решение задач студентами;
- 10% аудиторного времени в конце текущего занятия – разбор типовых ошибок при решении задач.

Большинство задач содержится в учебных пособиях:

1. Жабко А.П. Сборник задач и упражнений по теории управления. Стабилизация программных движений: Учеб. пособие для вузов. - М. : Высшая школа, 2003. – 285 с.
2. Пантелеев А.В. Теория управления в примерах и задачах : Учеб. пособие для вузов. - М. : Высшая школа, 2003. – 582 с.

На 13 и 18 неделях проводятся контрольные работы №3 и №4. Состоят из пяти задач в соответствии с изученными темами УЭМ2.

Конкретная форма проведения практических занятий указана в таблице А.1.

А.4 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Примеры разноуровневых задач с решением представлены в учебных пособиях:

1. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2008. - 174 с.
2. Люгер Джордж Ф. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем. Пер. с англ.:Н.И.Галагана и др. - 4-е изд. - М. : Вильямс, 2005. - 863с.
3. Жабко А.П. Сборник задач и упражнений по теории управления. Стабилизация программных движений: Учеб. пособие для вузов. - М. : Высшая школа, 2003. – 285 с.
4. Пантелеев А.В. Теория управления в примерах и задачах : Учеб. пособие для вузов. - М. : Высшая школа, 2003. – 582 с.

Для подготовки к контрольным работам и дифференцированному зачету рекомендуется пользоваться основной и дополнительной учебно-методической литературой, представленной в таблице А.1 и в карте учебно-методического обеспечения.

Дифференцированный зачет проводится на 18 неделе по билетам. Каждый билет включает в себя один теоретический вопрос по УЭМ1, один теоретический вопрос по УЭМ2 и задачу.

Приложение Б
(обязательное)

Технологическая карта

учебного модуля «Модели искусственного интеллекта и теория систем и системный анализ»

семестр – 6, ЗЕ – 6, вид аттестации – дифференцированный зачет, акад. часов – 216, баллов рейтинга – 300

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ недели сем.	Трудоемкость, ак.час				Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга	
		Аудиторные занятия			СРС			
		ЛЕК	ПЗ	АСРС				
УЭМ1 Модели искусственного интеллекта	1-9	27	27	9	54	работа с литературой	15	
						разноуровненвые задачи	30	
						контрольные работы ;№1 и №2	80	
УЭМ2 Теория систем и системный анализ	10-18	27	27	9	54	работа с литературой	15	
						разноуровненвые задачи	30	
						контрольные работы ;№3 и №4	80	
	9	Рубежный контроль по УЭМ1 – не менее 63 баллов из 125						
	18	Рубежный контроль по УЭМ2 – не менее 63 баллов из 125						
		Семестровый контроль – не менее 150 баллов из 300						
Сессия		Дифференцированный зачет						50
Итого:		54	54	18	108		300	

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины

(в соответствии с Положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации»):

- удовлетворительно – 150 – 209 баллов
- хорошо – 210 – 269 баллов
- отлично – 270 – 300 баллов

Приложение В
(обязательное)

Паспорта компетенций ОК-7, ПК-1, ПК-3

ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Пороговый уровень	Понимание важности процесса самообразования для совершенствования профессионального мастерства в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Испытывает трудности с самостоятельным изучением литературы и чтением научных статей в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Недостаточно четко понимает самостоятельно усвоенный материал в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Хорошо справляется с самостоятельным изучением литературы и чтением научных статей в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа
	Умение оценить уровень своих знаний и профессионального мастерства в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Испытывает трудности с оценкой уровня своих знаний и профессионального мастерства в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Не всегда корректно оценивает уровень своих знаний и профессионального мастерства в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Способен правильно оценивать уровень своих знаний и профессионального мастерства в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа
	Способность к профессиональному самоопределению и самостоятельному нахождению необходимых источников информации для саморазвития в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Испытывает трудности при профессиональном самоопределении и самостоятельном нахождении необходимых источников информации для саморазвития в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Недостаточно уверен при профессиональном самоопределении и самостоятельном нахождении необходимых источников информации для саморазвития в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Полностью владеет навыками профессионального самоопределения и самостоятельного нахождения необходимых источников информации для саморазвития в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа

ПК-1 способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Повышенный уровень	Знание методов, основанных на сборе, анализе и интерпретации научных данных в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Испытывает трудности с применением методов, основанных на сборе, анализе и интерпретации научных данных в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Допускает неточности в использовании методов, основанных на сборе, анализе и интерпретации научных данных в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Имеет целостное представление о методах, основанных на сборе, анализе и интерпретации научных данных в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа
	Умение собирать и обрабатывать экспериментальный, теоретический и графический материал, необходимый для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Не всегда адекватно выбирает и обрабатывает экспериментальный, теоретический и графический материал, необходимый для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Допускает неточности в выборе и обработке экспериментального, теоретического и графического материала, необходимого для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Способен правильно выбирать и обрабатывать экспериментальный, теоретический и графический материал, необходимый для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа
	Владение профессионально профильными знаниями и практическими навыками прикладной математики и информатики в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Испытывает трудности с применением профильных знаний и практических навыков прикладной математики и информатики в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Недостаточно уверенно применяет профильные знания и практические навыки прикладной математики и информатики в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Четко и правильно применяет профильные знания и практические навыки прикладной математики и информатики в области моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа

ПК-3 способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности;

Уровни	Показатели	Оценочная шкала		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Повышенный уровень	Знание места моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа в системе научных знаний	Испытывает трудности с определением места моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа в системе научных знаний	Допускает неточности в определении места моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа в системе научных знаний	Имеет целостное представление о месте моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа в системе научных знаний
	Умение создавать простейшие математические модели в области искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа, использовать их в научной и познавательной деятельности, а также в социальной сфере	Не всегда адекватно формулирует простейшие математические модели в области искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа, использует их в научной и познавательной деятельности, а также в социальной сфере	Допускает неточности в формулировке простейших математических моделей в области искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа, использовании их в научной и познавательной деятельности, а также в социальной сфере	Способен правильно формулировать простейшие математические модели в области искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа, использовать их в научной и познавательной деятельности, а также в социальной сфере
	Владение целостным представлением о роли прикладной математики и информатики в построении математических моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Испытывает трудности при формулировке целостного представления о роли прикладной математики и информатики в построении математических моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Недостаточно уверенно формулирует целостное представление о роли прикладной математики и информатики в построении математических моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа	Четко и правильно формулирует целостное представление о роли прикладной математики и информатики в построении математических моделей искусственного интеллекта и теории систем и системного анализа

Приложение Г
(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля «Модели искусственного интеллекта и теория систем и системный анализ»

Направление (специальность) 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Формы обучения очная

Курс 3 Семестр 6

Часов: всего 216, лекций 54, практ. зан. 54, СРС 108

Обеспечивающая кафедра ПМИ

Таблица Г.1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2008. - 174 с. –[2005]	9	
Рассел Стюарт. Искусственный интеллект. Современный подход. Пер.с англ. К.А.Птицына. - 2-е изд. - М. : Вильямс, 2006. – 1407 с.	2	
Жданов А.А. Автономный искусственный интеллект. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 359 с.	2	
Антонов А.В. Системный анализ : Учеб.для вузов. - М. : Высшая школа, 2004. – 451 с.	7	
Волкова В. Н., Денисов А. А. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов.- М. : Юрайт, 2010. - 678 с.	2	
Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления : учеб. пособие - 2-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. – 615 с.	20	
Жабко А.П. Сборник задач и упражнений по теории управления. Стабилизация программных движений : Учеб.пособие для вузов. - М. : Высшая школа, 2003. – 285 с.	12	
Пантелеев А.В. Теория управления в примерах и задачах : Учеб. пособие для вузов. - М. : Высшая школа, 2003. – 582 с.	2	
Учебно-методические издания		
Модели искусственного интеллекта и теория систем и системный анализ: Рабочая программа учебного модуля по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика / Сост. А.В. Колногоров; НовГУ. – Великий Новгород, 2017. - 19 с.	–	–

Таблица Г.2 – Информационное обеспечение модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
SWI-Prolog	www.swi-prolog.org	Свободно распространяемое ПО
TRIK -Studio	www.trikset.com	Свободно распространяемое ПО

Таблица Г.3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Люгер Джордж Ф. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем. Пер. с англ.: Н.И. Галагана и др. - 4-е изд. - М. : Вильямс, 2005. - 863с. – [2003]	4	
Ручкин В.Н. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы. - СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 238 с.	1	
Егоров А.И. Основы теории управления. - М. : Физматлит, 2004. - 502с.	1	
Лурье Б.Я. Классические методы автоматического управления. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 624 с.	2	

Действительно для учебного года _____ / _____

Зав. кафедрой _____ А.В. Колногоров

_____ 201 г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

должность

подпись

расшифровка