

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ**»

Направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление
Профиль: Логистические системы и технологии
Квалификация выпускника: Бакалавр
Форма обучения: Заочная
Институт: Институт управления инновациями
Факультет: Факультет социотехнических систем
Кафедра-разработчик: Кафедра «Системотехники»
Курс; семестр 4-5; 12, 14, 15

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	10	0,28
Лабораторная работа	12	0,33
Контроль самостоятельной работы	30	0,83
Самостоятельная работа	223	6,19
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (14 сем), Контрольная работа (14 сем, 15 сем), Экзамен (15 сем)	13	0,36
Всего	288	8

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 902 от 07.08.2020) по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление для профиля «Логистические системы и технологии» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Профессор

Т.В. Лаптева

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Системотехники», протокол от 04.06.2021 г. № 15.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Н.Н. Зиятдинов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Интеллектуальные технологии и представление знаний» являются:

- а) расширение круга решаемых задач управления в технических системах за счет средств интеллектуальной поддержки принятия решений, теории знаний и машинного обучения, особенно в слабоструктурированных предметных областях;
- б) формирование представлений о назначении, структуре и принципах использования программного обеспечения для решения задач системного анализа и автоматического управления на основе теории знаний и машинного обучения;
- в) создание представлений о методах, математическом аппарате и инструментальных средствах разработки программного обеспечения интеллектуальных автоматизированных систем, приобретение знаний и умений, связанных с технологическим подходом к разработке интеллектуальных автоматизированных систем;
- г) формирование навыков обоснования решений, получаемых на основе теории знаний и машинного обучения.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интеллектуальные технологии и представление знаний» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Логистические системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Интеллектуальные технологии и представление знаний» обучающийся по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Дополнительные главы математики
3. Информатика
4. Основы программирования

Дисциплина «Интеллектуальные технологии и представление знаний» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная практика (преддипломная практика)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности

ОПК-3.1. Знает способы решения базовых задач управления в технических системах на основе фундаментальных знаний

ОПК-3.2. Умеет корректно выделять необходимые фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах

ОПК-3.3. Владеет навыками применения инструментария фундаментальных теорий для разработки эффективных решений в управлении техническими системами

ОПК-6 Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии

ОПК-6.1. Знает принципы разработки методов моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также их алгоритмической и программной реализации

ОПК-6.2. Умеет разрабатывать методы, пригодные для моделирования и анализа технических процессов и систем, а также технологии их синтеза

ОПК-6.3. Владеет навыками разработки алгоритмической и программной реализации методов моделирования и

анализа технических и технологических процессов и систем, а также технологий их синтеза

ОПК-7 Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов

ОПК-7.1. Знает основные математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства, применяемые для решения задач анализа и автоматического управления

ОПК-7.2. Умеет применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства, способствующие поиску эффективных решений задач анализа и автоматического управления

ОПК-7.3. Владеет навыками решения прикладных задач в области анализа и автоматического управления с применением математических, системно-аналитических, вычислительных методов и программных средств

ОПК-8 Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний

ОПК-8.1. Знает профильные разделы математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний, необходимые для решения задач системного анализа и автоматического управления

ОПК-8.2. Умеет обосновывать решения в области системного анализа и автоматического управления, опираясь на сведения математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний

ОПК-8.3. Владеет навыками выработки обоснованных решений в области системного анализа и управления на основе математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний

ОПК-9 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления

ОПК-9.1. Знает основные принципы и методы постановки экспериментов по проверке корректности и эффективности решений в области системного анализа автоматического управления

ОПК-9.2. Умеет проводить экспериментальную оценку эффективности и корректности научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления

ОПК-9.3. Владеет навыками экспериментальной проверки научно обоснованных решений в области системного анализа автоматического управления на предмет их корректности и эффективности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

базовые принципы использования теории знаний и машинного обучения для экспериментальной проверки решений задач системного анализа автоматического управления;

возможности и математические основы современных методов решения задач анализа и автоматического управления на основе теории знаний и машинного обучения;

современные программные средства, используемые для решения задач анализа и автоматического управления на основе средств теории знаний и машинного обучения;

методы теории знаний и машинного обучения, применяемые в моделировании, анализе и синтезе процессов и систем;

современные алгоритмы, используемые для моделирования, анализа и технологии синтеза

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Искусственные интеллектуальные системы и модели знаний	12	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	12	2				7	
1.	Искусственные интеллектуальные системы и модели знаний	14	4		6	12	109	Контрольная работа; Тест
	Итого по семестру	14	4		6	12	109	Дифференцированный зачет, Контрольная работа
1.	Задачи классификации и кластеризации в системном анализе и управлении	15	2		2	8	47	Контрольная работа
2.	Искусственные нейронные сети	15	2		4	10	60	Контрольная работа; Экзамен
	Итого по семестру	15	4		6	18	107	Контрольная работа, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Искусственные интеллектуальные системы и модели знаний	2	Интеллектуальные средства и модели знаний в решении задач системного анализа и управления техническими системами	ОПК-8.1 ОПК-9.1
2.		2	Модели знаний на основе продукций	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2
3.		2	Модели знаний на основе нечеткой логики	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2
4.	Задачи классификации и кластеризации в системном анализе и управлении	2	Основы задач классификации и кластеризации	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
5.	Искусственные нейронные сети	2	ИНС в системном анализе и управлении	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.1 ОПК-7.1 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-9.1
ВСЕГО		10		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Искусственные интеллектуальные системы и модели знаний	2	Формирование системы вывода на четких продукционных базах знаний	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.		4	Задачи управления на основе нечетких продукций	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.	Задачи классификации и кластеризации в системном анализе и управлении	2	Задачи классификации и кластеризации в системном анализе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
				ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
4.	Искусственные нейронные сети	4	Классификация и кластеризация средствами ИНС	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
	ВСЕГО	12		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Задачи системного анализа и модели знаний	7	подготовка к контрольной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.	Задачи системного анализа и управления и модели знаний	109	подготовка к контрольной работе, подготовка к тестированию	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
3.	Задачи кластеризации и классификации в системном анализе и управлении	47	подготовка к контрольной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
4.	Решение задач системного анализа и управления средствами ИНС	60	подготовка к контрольной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
	ВСЕГО	223		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Задачи системного анализа и управления и модели знаний	12	проверка контрольной работы, проверка тестирования	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
2.	Задачи кластеризации и классификации в системном анализе и управлении	8	проверка контрольной работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ОПК-9.3
3.	Решение задач системного анализа и управления средствами ИНС	10	проверка контрольной работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3
	ВСЕГО	30		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Интеллектуальные технологии и представление знаний» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
14-й семестр			
Контрольная работа	1	25	40
Тест	1	35	60
Итого		60	100
15-й семестр			
Контрольная работа	2	36	60
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Интеллектуальные технологии и представление знаний» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Л. А. Станкевич, Интеллектуальные системы и технологии [Прочее] Учебник и практикум для вузов: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/450773 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Г. Э. Яхьяева,, Нечеткие множества и нейронные сети [Прочее] учебное пособие: Москва : Интернет-Университет	http://www.iprbookshop.ru/97552.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020	
А. Б. Барский,, Введение в нейронные сети [Прочее] учебное пособие: Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020	http://www.iprbookshop.ru/89426.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
М. Минский, Фреймы для представления знаний [Прочее] : М. : Энергия, 1979	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Интеллектуальные технологии и представление знаний» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
3. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>



11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Научная электронная библиотека КиберЛенинка: <https://cyberleninka.ru>

Коллекция бесплатных книг FreeBookCentre: <http://www.freebookcentre.net/>

Электронная база данных Knovel (Elsevier) <https://app.knovel.com/kn>

Информационные справочные системы

Справочная система по SciLab: https://help.scilab.org/docs/5.5.0/ru_RU/

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

Справочная система MachineLearning.ru Доступ свободный: <http://www.machinelearning.ru/wiki/>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Интеллектуальные технологии и представление знаний»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Интеллектуальные технологии и представление знаний»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Научное ПО: SciLab, Orange

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. У-315 б ,

техническими средствами обучения:

1. 12 персональных компьютеров;

2. персональный компьютер преподавателя;

3. система мониторов для проведения презентаций.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. 4 персональных компьютера,

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Интеллектуальные технологии и представление знаний» составляет 6 ч.

В процессе освоения дисциплины «Интеллектуальные технологии и представление знаний» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- компьютерные симуляции;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения.