

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 18.04.2024 11:08:51
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УМР

_____ Н.В. Зонова
« _____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Системы искусственного интеллекта**

направление подготовки: **27.03.05 Инноватика**

направленность (профиль): **Управление инновациями в промышленности
(машиностроение)**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика, направленность (профиль) «Управление инновациями в промышленности (машиностроение)»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Заведующий кафедрой _____ О.Н. Кузяков

Рабочую программу разработали:

Кузяков О.Н., д.т.н., профессор каф. КС _____

Баюк О.В., к.т.н., доцент каф. КС _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является овладение обучающимися основными методами теории интеллектуальных систем, приобретение навыков по использованию интеллектуальных систем, изучение основных методов представления знаний и моделирования рассуждений.

Задача дисциплины - помочь студентам овладеть навыками и знаниями в области искусственного интеллекта.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина входит в обязательную часть Блока1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания, полученные при изучении математических, естественнонаучных дисциплин, информационных технологий и программирования;

Умения анализировать знания различных областей науки;

Владение опытом работы с компьютерными технологиями.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математической, компьютерно - информационной и научно-исследовательской направленности, может быть использовано для подготовки и написания ВКР.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: З1 – современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта З2 - области применения искусственного интеллекта в профессиональных задачах
		Уметь: У1 - находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения У2 - проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: З3- методы поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации

		<p>Уметь: У3 - осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи У4 - эффективно использовать имеющиеся ресурсы при решении поставленных профессиональных задач</p>
		<p>Владеть: В2 - самостоятельными навыками для проведения анализа знаний в области искусственного интеллекта</p>
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	<p>Знать: 34 - основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода 35 - критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи</p>
		<p>Уметь: У5 - анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода У6 - формулировать при решении поставленных задач с искусственным интеллектом цели, задачи, актуальность, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения, У7 - сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки</p>
		<p>Владеть: В3 - навыками выбора ресурсов при решении прикладных задач с искусственным интеллектом; В4 - навыками практического использования задач с искусственным интеллектом</p>
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем.	<p>Знать: 36 – методы самоконтроля, позволяющие самостоятельно корректировать выполнение порученной работы</p>
		<p>Уметь: У8 - эффективно использовать имеющиеся ресурсы для достижения поставленных целей</p>
	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	<p>Знать: 37 - основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда</p> <p>Владеть: В5 – навыками планирования своей деятельности для достижения поставленных целей</p>
	УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	<p>Уметь: У9 - организовывать и планировать свою деятельность для достижения поставленных целей; У10 - осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации;</p>

		Владеть: В6 - способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей
ОПК-5. Способен решать задачи в области инновационных процессов в науке, технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	ОПК-5.1 организует исследования в системе интеллектуальной собственности, проводить обзоры публикаций по теме исследования и готовить отчеты по проведенным исследованиям	Знать: 38 - проблемные области внедрения систем машинного обучения в «отрасли»
		Уметь: У11 - соотносить проблемную задачу распознавания с методами и типами задач искусственного интеллекта У12 - применять большое количество эвристик, сформированных в отрасли на основе коммерческого и академического опыта
	Владеть: В7 - навыками проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации,	
	ОПК-5.2 использует методологические принципы постановки и ведения исследований в системе интеллектуальной собственности	Знать: 39 - классификацию основных направлений анализа данных 310 - теоретические основы анализа данных и машинного обучения
		Уметь: У13 – использовать полученные знания для решения прикладных задач с искусственным интеллектом
		Владеть: В8 – возможностями по внедрению систем машинного обучения в «отрасли»
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 применяет компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	Знать: 310 - методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта 311 – теорию разработки и применения искусственного интеллекта
		Уметь: У14 - использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта. У15 - программировать задачи с искусственным интеллектом,
	Владеть: В9 - базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом, В10 – навыками работы с компьютерной техникой и средствами управления информацией В11 - программной средой для решения интеллектуальных задач,	
	ОПК-7.2 эффективно использует различные пакеты прикладных программ для решения инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	Знать: 312 - программные комплексы решения интеллектуальных задач
		Уметь: У16 - применять программные комплексы при решении интеллектуальных задач
		Владеть:

		B12 – навыками использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей
--	--	---

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/6	18	34	-	56	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта	9	17	-	28	54	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Вопросы для устного опроса, тесты, отчет по практическим заданиям
2	2	Программные комплексы решения интеллектуальных задач	9	17	-	25	51	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Вопросы для устного опроса, тесты, отчет по практическим заданиям
3	зачет		-	-	-	3	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-7.1 ОПК-7.2	Вопросы для устного опроса, тесты
Итого:			18	34	-	56	108		

заочная форма обучения (ЗФО): не реализуется

очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта

Этапы развития искусственного интеллекта (СИИ). Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. Нейробионический подход. Системы, основанные на знаниях. Изучение знаний. Интеграция знаний. Базы знаний. Структура систем искусственного интеллекта. Архитектура СИИ. Методология построения СИИ. Экспертные системы (ЭК) как вид СИИ. Общая структура и схема функционирования ЭС. Представление знаний. Основные понятия. Состав знаний СИИ. Организация знаний СИИ. Модели представления знаний. Представление знаний с помощью системы продукций. Суб-технологии искусственного интеллекта. Стандарт для решения задач анализа данных. Роли участников в проектах по анализу данных. Внедрение систем машинного обучения в «отрасли»: ключевые примеры использования ИИ в отрасли (кейсы).

Раздел 2. Программные комплексы решения интеллектуальных задач

Системы продукций. Управление выводом в продукционной системе. Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели. Логика предикатов как форма представления знаний. Синтаксис и семантика логики предикатов. Технология манипулирования знаниями СИИИ. Программные комплексы решения интеллектуальных задач. Естественно-языковые программы. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. Теория фреймов. Модели представления знаний фреймами. Основные положения нечеткой логики. Программные комплексы. Основы программирования для задач анализа данных. Изучение отдельных направлений анализа данных. Задача классификации. Ансамбли моделей машинного обучения для задач классификации. Нейронные сети. Глубокие нейронные сети (компьютерное зрение, разбор естественного языка, анализа данных). Кластеризация и другие задачи обучения. Задачи работы с последовательными данными, обработка естественного языка. Рекомендательные системы. Определение важности признаков и снижение размерности.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	9	-	-	Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта
2	2	9	-	-	Программные комплексы решения интеллектуальных задач
Итого:		18	-	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Практические занятия

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Состав знаний и способы их представления
2	1	2	-	-	Нейроподобные структуры. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение
3	1	2	-	-	Интеллектуальные системы. Обучающие системы

4	1	2	-	-	Моделирование систем, основанных на фреймах
5	1	2	-	-	Интеллектуальный интерфейс: лингвистический процессор, анализ и синтез речи
6	1	3	-	-	Онтология и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний
7	1	3	-	-	Онтология как аппарат моделирования системы знаний. Методы представления онтологий
8	2	6	-	-	Программные реализации моделей нечеткой логики
9	2	6	-	-	Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено
10	2	6	-	-	Программные реализации алгоритмов Цукамото, Ларсена
Итого:		34	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	18	-	-	Проработка учебного материала	Работа с конспектом лекций и учебной литературой
2	1, 2	20	-	-	Подготовка к практическим занятиям	Подготовка и оформление отчета по практическим заданиям
3	2	15	-	-	Подготовка к текущему контролю	Работа по контрольным вопросам
Зачет		3	-	-		Подготовка к зачету
Итого:		56	-	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекции проводятся с использованием информационно-коммуникационных технологий, практические занятия выполняются с использованием компьютерных симуляторов и компьютерных сред моделирования.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы для заочной формы обучения

Заочная форма обучения не реализуется.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на лекционных занятиях	0-5
2	Выполнение и защита практических заданий	0-15

3	Защита темы «Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта» (устный опрос и/или тестирование). Ч.1	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
4	Работа на лекционных занятиях	0-5
6	Выполнение и защита практических заданий	0-15
7	Защита темы «Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта» (устный опрос и/или тестирование). Ч.2	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
8	Работа на лекционных занятиях	0-5
9	Выполнение и защита практических заданий	0-15
10	Защита темы «Программные комплексы решения интеллектуальных задач» (устный опрос и/или тестирование)	0-10
11	Устный опрос, тестирование	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Сайт ФГБОУВО ТИУ - <http://www.tyuiu.ru/>

2 Система поддержки дистанционного обучения Educon - <http://educon2.tyuiu.ru/>

3 Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса - <http://webirbis.tsogu.ru/>

4 Электронная библиотечная система eLib - <http://elib.tsogu.ru/>

5 Научная электронная библиотека eLibrary.ru - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

6 ЭБС издательства «Лань» - <http://e.lanbook.com>

7 Официальный сайт компании «Консультант Плюс» - <http://www.consultant.ru>

8 Международная Электротехническая Комиссия МЭК - <http://www.iec.ch>

9 Международная Организация по Стандартизации ISO - <http://www.iso.org/iso.ru>

10 Единый портал тестирования в сфере образования - <http://www.i-exam.ru>

11 Открытая программная библиотека для машинного обучения для решения задач построения и тренировки нейронной сети с целью автоматического нахождения и классификации образов, достигая качества человеческого восприятия [TensorFlow](https://www.tensorflow.org/)

12 Фреймворк машинного обучения для языка Python с открытым исходным кодом, созданный на базе [PyTorch](https://pytorch.org/)

13 Открытая библиотека, написанная на языке Python и обеспечивающая взаимодействие с искусственными нейронными сетями [KERAS](https://keras.io/)

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

1 Python;

2 C++;

3 MathCAD, Mat Lab и др.

- 4 Visual Studio Community (свободно-распространяемое ПО)
 5 Microsoft Windows;
 6 Microsoft Office Professional Plus;

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Системы искусственного интеллекта	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., проекционный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №710, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., проекционный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют практические задания. Практические задания обучающиеся получают индивидуально. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь доступ к компьютерам или другой вычислительной технике. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!** Более подробно порядок выполнения заданий изложен в следующих методических указаниях:

1	Баяк О.В. и др. Системы искусственного интеллекта	ЭР	Электронный учебник, Тюмень, ТИУ, 2022 г.	-
---	---	----	---	---

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить задания на компьютере с помощью пакетов прикладных программ, изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п). Более подробно порядок выполнения заданий изложен в следующих методических указаниях:

1	Баюк О.В. и др. Системы искусственного интеллекта	ЭР	Электронный учебник, Тюмень, ТИУ, 2022 г.	-
---	---	----	---	---

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Системы искусственного интеллекта**

Код, направление подготовки: **27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль): **Управление инновациями в промышленности (машиностроение)**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: 31 – современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта	Не знает современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта	Знает частично современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта	Знает современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки	Знает современные достижения науки и техники, передовые отечественные и зарубежные исследования в области искусственного интеллекта
		Знать: 32 - области применения искусственного интеллекта в профессиональных задачах	Не знает области применения искусственного интеллекта в профессиональных задачах	Знает частично области применения искусственного интеллекта в профессиональных задачах	Знает области применения искусственного интеллекта в профессиональных задачах, допуская при этом незначительные ошибки	Знает области применения искусственного интеллекта в профессиональных задачах
		Уметь: У1 - находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения	Не умеет находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения	Умеет частично находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения	Умеет находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения, допуская при этом незначительные	Умеет находить и выбирать источники информации для решения задач машинного обучения, допуская при этом незначительные

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
					ошибки	
		Уметь: У2 - проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта	Не умеет проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта	Умеет частично проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта	Умеет проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет проводить обзор научно-технической литературы для пополнения базы знаний в области искусственного интеллекта
	Владеть: В1 - передовым опытом для достижения возможностей реализации прикладных задач искусственного интеллекта	Не владеет передовым опытом для достижения возможностей реализации прикладных задач искусственного интеллекта	Владеет частично передовым опытом для достижения возможностей реализации прикладных задач искусственного интеллекта	Владеет передовым опытом для достижения возможностей реализации прикладных задач искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет передовым опытом для достижения возможностей реализации прикладных задач искусственного интеллекта	
	Знать: З3- методы поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации	Не знает методы поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации	Знает частично методы поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации	Знает методы поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации, допуская при этом незначительные ошибки	Знает методы поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации	
УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи		Уметь: У3 - осуществлять	Не умеет осуществлять	Умеет частично осуществлять	Умеет осуществлять критический анализ	Умеет осуществлять критический анализ

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи	критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи	критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи	собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи, допуская при этом незначительные ошибки	собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи
		Уметь: У4 - эффективно использовать имеющиеся ресурсы при решении поставленных профессиональных задач	Не умеет использовать имеющиеся ресурсы при решении поставленных профессиональных задач	Умеет частично использовать имеющиеся ресурсы при решении поставленных профессиональных задач	Умеет использовать имеющиеся ресурсы при решении поставленных профессиональных задач, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет эффективно использовать имеющиеся ресурсы при решении поставленных профессиональных задач
		Владеть: В2 - самостоятельными навыками для проведения анализа знаний в области искусственного интеллекта	Не владеет самостоятельными навыками для проведения анализа знаний в области искусственного интеллекта	Владеет частично самостоятельными навыками для проведения анализа знаний в области искусственного интеллекта	Владеет самостоятельными навыками для проведения анализа знаний в области искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет самостоятельными навыками для проведения анализа знаний в области искусственного интеллекта
		УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 34 - основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода	Не знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода	Знает частично основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода	Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода, допуская при этом незначительные ошибки
		Знать: 35 – критерии	Не знает критерии сопоставления	Знает частично критерии	Знает критерии сопоставления	Знает классификацию

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи	различных вариантов решения поставленной задачи	сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи	различных вариантов решения поставленной задачи, допуская при этом незначительные ошибки	основных направлений анализа данных
		Уметь: У5 - анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода	Не умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода	Умеет частично анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода	Умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода
		Уметь: У6 - формулировать при решении поставленных задач с искусственным интеллектом цели, задачи, актуальность, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Не умеет формулировать при решении поставленных задач с искусственным интеллектом цели, задачи, актуальность, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения интеллектом	Умеет частично формулировать при решении поставленных задач с искусственным интеллектом цели, задачи, актуальность, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Умеет формулировать при решении поставленных задач с искусственным интеллектом цели, задачи, актуальность, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет формулировать при решении поставленных задач с искусственным интеллектом цели, задачи, актуальность, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
		Уметь: У7 - сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки	Не умеет сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки	Умеет частично сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки	Умеет сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки их применения
		Владеть:	Не владеет	Владеет частично	Владеет навыками	Владеет навыками

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		В3 - навыками выбора ресурсов при решении прикладных задач с искусственным интеллектом	навыками выбора ресурсов при решении прикладных задач с искусственным интеллектом	навыками выбора ресурсов при решении прикладных задач с искусственным интеллектом	выбора ресурсов при решении прикладных задач с искусственным интеллектом, допуская при этом незначительные ошибки	выбора ресурсов при решении прикладных задач с искусственным интеллектом
		Владеть: В4 - навыками практического использования задач с искусственным интеллектом	Не владеет навыками практического использования задач с искусственным интеллектом	Владеет частично навыками практического использования задач с искусственным интеллектом	Владеет навыками практического использования задач с искусственным интеллектом, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыками практического использования задач с искусственным интеллектом
УК-6	УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем.	Знать: З6 - методы самоконтроля, позволяющие самостоятельно корректировать выполнение порученной работы	Не знает методы самоконтроля, позволяющие самостоятельно корректировать выполнение порученной работы	Знает частично методы самоконтроля, позволяющие самостоятельно корректировать выполнение порученной работы	Знает методы самоконтроля, позволяющие самостоятельно корректировать выполнение порученной работы, допуская при этом незначительные ошибки	Знает методы самоконтроля, позволяющие самостоятельно корректировать выполнение порученной работы
		Уметь: У8 - эффективно использовать имеющиеся ресурсы для достижения поставленных целей	Не умеет использовать имеющиеся ресурсы для достижения поставленных целей	Умеет частично использовать имеющиеся ресурсы для достижения поставленных целей	Умеет эффективно использовать имеющиеся ресурсы для достижения поставленных целей, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет эффективно использовать имеющиеся ресурсы для достижения поставленных целей

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	Знать: З7 - основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда	Не знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда	Знает частично основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда	Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда, допуская при этом незначительные ошибки	Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда
		Владеть: В5 - навыками планирования своей деятельности для достижения поставленных целей	Не владеет навыками планирования своей деятельности для достижения поставленных целей	Владеет частично навыками планирования своей деятельности для достижения поставленных целей	Владеет навыками планирования своей деятельности для достижения поставленных целей, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыками планирования своей деятельности для достижения поставленных целей
	УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Уметь: У9 - организовывать и планировать свою деятельность для достижения поставленных целей	Не умеет организовывать и планировать свою деятельность для достижения поставленных целей	Умеет частично организовывать и планировать свою деятельность для достижения поставленных целей	Умеет организовывать и планировать свою деятельность для достижения поставленных целей, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет организовывать и планировать свою деятельность для достижения поставленных целей
		Уметь: У10 - осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации	Не умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации	Умеет частично осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации	Умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
			информации			
		Владеть: В6 - способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей	Не владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей	Владеет частично способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей	Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей
ОПК-5	ОПК-5.1 организует исследования в системе интеллектуальной собственности, проводить обзоры публикаций по теме исследования и готовить отчеты по проведенным исследованиям	Знать: З8 - проблемные области внедрения систем машинного обучения в «отрасли»	Не знает проблемные области внедрения систем машинного обучения в «отрасли»	Знает частично проблемные области внедрения систем машинного обучения в «отрасли»	Знает проблемные области внедрения систем машинного обучения в «отрасли», допуская при этом незначительные ошибки	Знает проблемные области внедрения систем машинного обучения в «отрасли»
		Уметь: У11 - соотносить проблемную задачу распознавания с методами и типами задач искусственного интеллекта	Не умеет соотносить проблемную задачу распознавания с методами и типами задач искусственного интеллекта	Умеет частично соотносить проблемную задачу распознавания с методами и типами задач искусственного интеллекта	Умеет соотносить проблемную задачу распознавания с методами и типами задач искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет соотносить проблемную задачу распознавания с методами и типами задач искусственного интеллекта
		Уметь: У12 - применять большое количество эвристик, сформированных в отрасли на основе коммерческого и академического опыта	Не умеет применять большое количество эвристик, сформированных в отрасли на основе коммерческого и академического опыта	Умеет частично применять большое количество эвристик, сформированных в отрасли на основе коммерческого и академического опыта	Умеет применять большое количество эвристик, сформированных в отрасли на основе коммерческого и академического опыта, допуская при этом	Умеет применять большое количество эвристик, сформированных в отрасли на основе коммерческого и академического опыта

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
					незначительные ошибки	
		Владеть: В7 - навыками проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации	Не владеет навыками проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации	Владеет частично навыками проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации	Владеет навыками проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыками проведения полного цикла вычислительного эксперимента, отражения хода выполнения проекта и получения результатов в отчетах и документации
	ОПК-5.2 использует методологические принципы постановки и ведения исследований в системе интеллектуальной собственности	Знать: 39 - классификацию основных направлений анализа данных	Не знает классификацию основных направлений анализа данных	Знает частично классификацию основных направлений анализа данных	Знает классификацию основных направлений анализа данных, допуская при этом незначительные ошибки	Знает классификацию основных направлений анализа данных
Знать: 310 - теоретические основы анализа данных и машинного обучения		Не знает теоретические основы анализа данных и машинного обучения	Знает частично теоретические основы анализа данных и машинного обучения	Знает теоретические основы анализа данных и машинного обучения, допуская при этом незначительные ошибки	Знает теоретические основы анализа данных и машинного обучения	
Уметь: У13 – использовать полученные знания для решения прикладных задач с искусственным интеллектом		Не умеет использовать полученные знания для решения прикладных задач с искусственным интеллектом	Умеет частично использовать полученные знания для решения прикладных задач с искусственным интеллектом	Умеет использовать полученные знания для решения прикладных задач с искусственным интеллектом, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет использовать полученные знания для решения прикладных задач с искусственным интеллектом	

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В8 – возможностями по внедрению систем машинного обучения в «отрасли»	Не владеет возможностями по внедрению систем машинного обучения в «отрасли»	Владеет частично возможностями по внедрению систем машинного обучения в «отрасли»	Владеет возможностями по внедрению систем машинного обучения в «отрасли», допуская при этом незначительные ошибки	Владеет возможностями по внедрению систем машинного обучения в «отрасли»
ОПК-7	ОПК-7.1 применяет компьютерные технологии для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	Знать: 310 - методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта	Не знает методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта	Знает частично методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта	Знает методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки	Знает методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта
		Знать: 311 – теорию разработки и применения искусственного интеллекта	Не знает теорию разработки и применения искусственного интеллекта	Знает частично теорию разработки и применения искусственного интеллекта	Знает теорию разработки и применения искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки	Знает теорию разработки и применения искусственного интеллекта
		Уметь: У14 - использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта.	Не умеет использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта	Умеет частично использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта	Умеет использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет использовать методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У15 - программировать задачи с искусственным интеллектом,	Не умеет программировать задачи с искусственным интеллектом	Умеет частично программировать задачи с искусственным интеллектом	Умеет программировать задачи с искусственным интеллектом, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет программировать задачи с искусственным интеллектом
		Владеть: В9 - базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом	Не владеет базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом	Владеет частично базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом	Владеет базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет базовой основой алгоритмизации задач с искусственным интеллектом
		Владеть: В10 – навыками работы с компьютерной техникой и средствами управления информацией	Не владеет навыками работы с компьютерной техникой и средствами управления информацией	Владеет частично навыками работы с компьютерной техникой и средствами управления информацией	Владеет навыками работы с компьютерной техникой и средствами управления информацией, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыками работы с компьютерной техникой и средствами управления информацией
		Владеть: В11 - программной средой для решения интеллектуальных задач	Не владеет программной средой для решения интеллектуальных задач	Владеет частично программной средой для решения интеллектуальных задач	Владеет программной средой для решения интеллектуальных задач, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет программной средой для решения интеллектуальных задач
		ОПК-7.2 эффективно использует различные пакеты прикладных программ для решения инженерно-	Знать: З12 - программные комплексы решения интеллектуальных задач	Не знает программные комплексы решения интеллектуальных задач	Знает частично программные комплексы решения интеллектуальных задач	Знает программные комплексы решения интеллектуальных задач, допуская при этом незначительные

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по инновационному проекту	Уметь: У16 - применять программные комплексы при решении интеллектуальных задач	Не умеет применять программные комплексы при решении интеллектуальных задач	Умеет частично применять программные комплексы при решении интеллектуальных задач	Умеет применять программные комплексы при решении интеллектуальных задач, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет применять программные комплексы при решении интеллектуальных задач
		Владеть: В12 – навыками использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей	Не владеет навыками использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей	Владеет частично навыками использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей	Владеет навыками использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыками использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций глубоких нейронных сетей

КАРТА
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Системы искусственного интеллекта**

Код, направление подготовки: **27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль): **Управление инновациями в промышленности (машиностроение)**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта / С. Л. Сотник. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2021. - 228 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/102054.html . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS".	ЭР	30	100	+
2	Карпович, Е.Е. Языки программирования интеллектуальных систем : Учебник / Е. Е. Карпович. - Языки программирования интеллектуальных систем, 2021-05-14. - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2018. - 172 с. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84436.html	ЭР	30	100	+
3	Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 308 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/177839 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Лань"	ЭР	30	100	+
4	Бессмертный, Игорь Александрович. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2021. - 157 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/470638 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Юрайт". -	ЭР	30	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ "Системы искусственного интеллекта_2022_27.03.05_УПМБ"

Документ подготовил: Гапанович Ирина Вениаминовна

Документ подписал: Путилова Ульяна Сергеевна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Ситницкая Любовь Ивановна	Согласовано
	Директор института	Халин Анатолий Николаевич	Путилова Ульяна Сергеевна	Согласовано
	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Некрасов Роман Юрьевич		Согласовано