

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 25.04.2024 16:36:35
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ О. Н. Кузяков

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Системы искусственного интеллекта
направление подготовки: 28.03.03 Наноматериалы
направленность (профиль): Наноматериалы
форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Кибернетических систем
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.

1. Цели и задачи изучения 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 обучающимся овладеть навыками и знаниями в области искусственного интеллекта.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Системы искусственного интеллекта входит в обязательную часть учебного плана. Дисциплина Системы искусственного интеллекта необходима обучающимся данного направления подготовки для усвоения знаний по следующим дисциплинам: математических, естественнонаучных дисциплин, информационных технологий и программирования.

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
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 также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: З1 принципы сбора, отбора и обобщения информации; Уметь: У1 анализировать и систематизировать разнородные данные; Владеть: В1 навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками.
	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: З2 основные принципы систематизации информации к решению практических задач по программированию; Уметь: У2 проводить сравнительный и критический анализ информации по программированию, полученной из различных источников; Владеть: В2 методикой учёта информации, полученной из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.
	УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: З3 методики системного подхода для решения профессиональных задач; Уметь: У3 оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности; Владеть: В3 методами принятия решений.
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной	ОПК-4.1. Проводит патентный поиск в профессиональной области	Знать З4 основную терминологию в области профессиональной деятельности; Уметь У4 Проводить патентный поиск в профессиональной области; Владеть В4 ресурсами и программным обеспечением для использования в профессиональной деятельности.

деятельности	ОПК-4.2. Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Знать: 35 основные принципы алгоритмизации поставленной задачи с учетом граничных условий и имеющихся ресурсов; Уметь: У5 использовать знания разделов математики и информатики при разработке компьютерных программ; Владеть: В5 методиками и навыками тестирования и отладки компьютерных программ.
ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов	Знать: 36 перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство наноматериалов; Уметь: У6 применять оборудование на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов; Владеть: В6 навыками безопасной работы при синтезе и исследовании наноматериалов
	ОПК-5.2. Оценивает по критериям технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	Знать: 37 критерии оценок технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности; Уметь: У7 применять критерии технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности; Владеть: В7 методиками оценок технологии синтеза наноматериалов.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 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	3/5	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		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 ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Устный опрос, самостоятельная работа, выполнение практического задания

2	2	Программные комплексы решения интеллектуальных задач	9	17	-	28	54	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2	Устный опрос, самостоятельная работа, выполнение практического задания
		Итого:	18	34	-	56	108		

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	-	-	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).
2	2	9	-	-	Системы продукций. Управление выводом в производственной 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
Итого:		18	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование 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	4	-	-	Онтология и онтологические системы. Системы и средства представления онтологических знаний
7	1	4	-	-	Онтология как аппарат моделирования системы знаний. Методы представления онтологий
8	2	4	-	-	Программные реализации моделей нечеткой логики
9	2	6	-	-	Программные реализации алгоритмов Мамдани, Суджено
10	2	6	-	-	Программные реализации алгоритмов Цукамото, Ларсена
Итого		34	-	-	

Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1, 2	12	-	-	Проработка учебного материала	Работа с лекционными материалами
2	1, 2	28	-	-	Подготовка к практическим занятиям	Работа с дополнительной литературой
3	1, 2	12	-	-	Подготовка к текущему контролю	Работа по контрольными вопросами
Зачет		4	-	-	Подготовка к зачету	Подготовка по вопросам к зачету
Итого:		56	-	-		

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

- лекции проводятся в форме лекции с визуализацией и в диалоговом режиме;
- практические занятия выполняются с использованием компьютерных симуляторов и компьютерных сред моделирования.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

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	Устный опрос	0-10
2	Выполнение практических заданий 1-2	0-8
3	Самостоятельная работа	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию:	28
2 текущая аттестация		
4	Устный опрос	0-10
6	Выполнение практических заданий 3-5	0-12
7	Самостоятельная работа	0-10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию:	32
3 текущая аттестация		
8	Устный опрос	0-10
9	Выполнение практических заданий 6-9	0-20
10	Самостоятельная работа	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://educon.tsogu.ru:8081/> 3

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](#)
12. Фреймворк машинного обучения для языка Python с открытым исходным кодом, созданный на базе [PyTorch](#)
13. Открытая библиотека, написанная на языке Python и обеспечивающая взаимодействие с искусственными нейронными сетями [KERAS](#)

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

- 1 Python;
- 2 C++;
- 3 MathCAD, Mat Lab и др.

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	Системы искусственного интеллекта	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Оснащение: моноблок - 10 шт.; проектор - 1 шт., интерактивная сенсорная доска - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт., передвижная маркерномеловая доска - 1 шт.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд.227.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Основы систем искусственного интеллекта: методические указания по выполнению контрольных работ, лабораторных работ, к практическим занятиям и организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы систем искусственного интеллекта» для обучающихся направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» всех форм обучения / ТИУ ; сост. А. И. Стариков. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 13 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 12. - 50.00 р. - Текст : непосредственный.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Основы систем искусственного интеллекта: методические указания по выполнению контрольных работ, лабораторных работ, к практическим занятиям и организации самостоятельной работы по дисциплине «Основы систем искусственного интеллекта» для обучающихся направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» всех форм обучения / ТИУ ; сост. А. И. Стариков. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 13 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 12. - 50.00 р. - Текст : непосредственный.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Системы искусственного интеллекта

Код, направление подготовки 28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль): Наноматериалы

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
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 - принципы сбора, отбора и обобщения информации	Не знает принципы сбора, отбора и обобщения информации	На начальном уровне знает пути поиска информационных источников	Достаточно хорошо знает пути поиска информационных источников	В полной мере знает пути поиска информационных источников
		Уметь У1- анализировать и систематизировать разнородные данные	Не умеет анализировать и систематизировать разнородные данные	На начальном уровне умеет применять полученную и обработанную информацию для решения задач	Достаточно хорошо умеет применять полученную и обработанную информацию для решения химических задач	В полной мере умеет применять полученную и обработанную информацию для решения задач
		Владеть В1- навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками	Не владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками	На начальном уровне владеет методами выбора источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи	На достаточно хорошем уровне владеет методами выбора источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи	В полной мере уровне владеет методами выбора источников, а также поиска, сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленной задачи

УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать: 32 основные принципы систематизации информации к решению практических задач по программированию	Не знает основные принципы систематизации информации к решению практических задач по программированию	На начальном уровне умеет систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников	На хорошем уровне умеет систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников	В полной мере умеет систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников
	Уметь: У2 проводить сравнительный и критический анализ информации по программированию, полученной из различных источников	Не умеет проводить сравнительный и критический анализ информации по программированию, полученной из различных источников	На начальном уровне умеет систематизировать, критически анализировать информацию, полученную из разных источников	На хорошем уровне умеет систематизировать, критически анализировать информацию, полученную из разных источников	В полной мере умеет систематизировать, критически анализировать информацию, полученную из разных источников
	Владеть: В2 методикой учёта информации, полученной из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Не владеет методикой учёта информации, полученной из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Владеет начальными навыками применения информации в соответствии с требованиями и условиями задач	На хорошем уровне владеет навыками применения информации в соответствии с требованиями и условиями задач	В полной мере владеет навыками применения информации в соответствии с требованиями и условиями задач

	УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать З3 - методики системного подхода для решения профессиональных задач	Не знает методики системного подхода для решения профессиональных задач	Демонстрирует знания отдельных понятий и определений в области искусственного интеллекта для использования в профессиональной деятельности	Демонстрирует достаточные знания основных понятий и определений в области искусственного интеллекта для использования в профессиональной деятельности	Демонстрирует исчерпывающие знания основных понятий и определений в области искусственного интеллекта для использования в профессиональной деятельности
--	--	---	---	--	---	---

		Уметь У3 - оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	Не умеет оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	Способен применять конкретные решения нестандартных профессиональных задач с использованием искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте профессиональных знаний	Способен применять конкретные решения нестандартных профессиональных задач с использованием искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте профессиональных знаний	Уверенно применяет конкретные решения нестандартных профессиональных задач с использованием искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте профессиональных знаний
		Владеть.В3 - методами принятия решений	Не владеет методами принятия решений	Владеет некоторыми методиками системного подхода к решению задач	На хорошем уровне владеет методиками системного подхода к решению задач	В полной мере владеет методиками системного подхода к решению задач
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач	ОПК-4.1. Проводит патентный поиск в профессиональной области	Знать З4 основную терминологию в области профессиональной деятельности	Не знает основную терминологию в области профессиональной деятельности	Частично знает основную терминологию в профессиональной деятельности	Знает основную терминологию профессиональной деятельности, но допускает незначительные ошибки	В полной мере знает основную терминологию профессиональной деятельности

<p>профессиональной деятельности</p>		<p>Уметь У4 Проводить патентный поиск в профессиональной области</p>	<p>Не умеет проводить патентный поиск в профессиональной области</p>	<p>Может проводить патентный поиск в профессиональной деятельности, но допускает грубые ошибки</p>	<p>Может проводить патентный поиск в профессиональной деятельности, но допускает мелкие неточности</p>	<p>Проводит патентный поиск в профессиональной деятельности</p>
--------------------------------------	--	--	--	--	--	---

		<p>Владеть В4 ресурсами и программным обеспечением для использования в профессиональной деятельности</p>	<p>Не владеет ресурсами и программным обеспечением для использования в профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет отдельными навыками применения прикладных программ в профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет основными навыками автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет в полной мере технологией применения прикладных программ и средств автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности</p>
	<p>ОПК-4.2. Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>Знать: 35 основные принципы алгоритмизации поставленной задачи с учетом граничных условий и имеющихся ресурсов</p>	<p>Не знает основные принципы алгоритмизации поставленной задачи с учетом граничных условий и имеющихся ресурсов</p>	<p>Демонстрирует отдельные знания основных принципов алгоритмизации поставленной задачи с учетом граничных условий и имеющихся ресурсов</p>	<p>Демонстрирует достаточные знания основных принципов алгоритмизации поставленной задачи с учетом граничных условий и имеющихся ресурсов</p>	<p>Демонстрирует исчерпывающие знания основных принципов алгоритмизации поставленной задачи с учетом граничных условий и имеющихся ресурсов</p>

		Уметь: У5 использовать знания разделов математики и информатики при разработке компьютерных программ	Не умеет использовать знания разделов математики и информатики при разработке компьютерных программ	Умеет использовать знания разделов математики и информатики при разработке компьютерных программ, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет использовать знания разделов математики и информатики при разработке компьютерных программ, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет использовать знания разделов математики и информатики при разработке компьютерных программ.
		Владеть: В5 методиками и навыками тестирования и отладки компьютерных программ	Не владеет методиками и навыками тестирования и отладки компьютерных программ	Владеет методиками и навыками тестирования и отладки компьютерных программ, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет способностью: методиками и навыками тестирования и отладки компьютерных программ	В совершенстве методиками и навыками тестирования и отладки компьютерных программ

ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства,	ОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов	Знать 36 перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство наноматериалов	Не знает 36 перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство наноматериалов	На начальном уровне знает перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство наноматериалов	На достаточно хорошем уровне знает перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство наноматериалов	В полной мере знает перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство наноматериалов
---	---	---	--	--	---	--

и технологии		Уметь У6 применять оборудование на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов	Не умеет применять оборудование на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов	На начальном уровне применяет оборудование на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов	На достаточно хорошем уровне применяет оборудование на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов	В полной мере применяет оборудование на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов
		Владеть В6 навыками безопасной работы при синтезе и исследовании наноматериалов	Не владеет навыками безопасной работы при синтезе и исследовании наноматериалов	На начальном уровне владеет навыками безопасной работы при синтезе и исследовании наноматериалов	На достаточно хорошем уровне владеет навыками безопасной работы при синтезе и исследовании наноматериалов	В полной мере владеет навыками безопасной работы при синтезе и исследовании наноматериалов
	ОПК-5.2. Оценивает по критериям технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	Знать 37 критерии оценок технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	Не знает критерии оценок технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	На начальном уровне знает критерии оценок технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	На достаточно хорошем уровне знает критерии оценок технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности	В полной мере знает критерии оценок технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности

		<p>Уметь У7 применять критерии технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности</p>	<p>Не умеет применять критерии технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности</p>	<p>На начальном уровне применяет критерии технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности</p>	<p>На достаточно хорошем уровне применяет критерии технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности</p>	<p>В полной мере применяет критерии технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности</p>
		<p>Владеть В7 методиками оценок технологии синтеза наноматериалов</p>	<p>Не владеет методиками оценок технологии синтеза наноматериалов</p>	<p>На начальном уровне владеет методиками оценок технологии синтеза наноматериалов</p>	<p>На достаточно хорошем уровне владеет методиками оценок технологии синтеза наноматериалов</p>	<p>В полной мере владеет методиками оценок технологии синтеза наноматериалов</p>

**КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Системы искусственного интеллекта

Код, направление подготовки - 28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль): Наноматериалы

№ 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: учебное пособие / Сотник С. Л. - Москва : Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 228 с. Книга находится в Премиумверсии ЭБС IPRbooks. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73716.html	ЭР	25	100	ЭБС IPRbooks
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	25	100	ЭБС IPRbooks
3	Остроух, А.В Интеллектуальные информационные системы и технологии: монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. - 1-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. 308 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115518	ЭР	25	100	ЭБС Лань
4	Бессмертный, Игорь Александрович Системы искусственного интеллекта: учебное пособие для академического бакалавриата: Учебное пособие / И. А. Бессмертный. - 2-е изд., испр. и доп. - М: Издательство Юрайт, 2018. - 130 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: http://www.biblio-online.ru/book/A1B77687-B5A6-4938-9C0E-F6288FDA143B	ЭР	25	100	ЭБС Юрайт