


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 29.03.2024 12:00:40  
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

« 06 » 07 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Композитный искусственный интеллект и генеративные технологии в промышленности**

направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

направленность (профиль): Искусственный интеллект в промышленности

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) Искусственный интеллект в промышленности

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры кибернетических систем

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_  О.А. Ядрышникова

Рабочую программу разработал:

Калюжная А.В., к.т.н., доцент, факультет цифровых трансформаций ИТМО \_\_\_\_\_ 

Рабочую программу адаптировал:

Лаптева У. В., ст. преподаватель кафедры КС, ТИУ \_\_\_\_\_ 

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Композитный искусственный интеллект и генеративные технологии в промышленности» – целью освоения дисциплины является приобретение обучающимися запланированных индикаторов достижения компетенций.

Задачи дисциплины «Композитный искусственный интеллект и генеративные технологии в промышленности»:

- Изучение моделей нейронных сетей и их показатели эффективности.
- Изучение методы построения нейронных ансамблей, дерева/леса решений.
- Изучение современных подходов к композитному и генеративному моделированию.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Композитный искусственный интеллект и генеративные технологии в промышленности» относится к дисциплинам части Блока1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знание** подходов к созданию систем искусственного интеллекта, методов машинного обучения, инфраструктуры систем управления в промышленности;

**умение** разрабатывать графы знаний;

**владение** базовыми методами обработки естественного языка, методами проведения контекстного анализа.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Глубокое обучение», «Инфраструктура больших данных», «Математическое моделирование в науках о Земле/Методы машинного обучения: геопространственные данные», необходимо для выполнения квалификационной работы.

## 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
ПКС-3Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПКС-3.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	<b>Знать:</b> З1–модели нейронных сетей и их показатели эффективности
		<b>Уметь:</b> У1 –оценивать и выбирать модель искусственных нейронных сетей для решения поставленной задачи
	ПКС-3.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	<b>Владеть:</b> В1 – навыком организации и контроля выполнения работ по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи
		<b>Знать:</b> З2–методы построения нейронных ансамблей, дерева/леса решений
		<b>Уметь:</b> У2–организовать работу коллектива по решению профессиональной задачи на основе композитных нейронных сетей и ансамблей, дерева и леса решений
		<b>Владеть:</b> В2 - навыком контроля исполнения проектных задач на основе нейросетевых технологий
ПКС-4 Способен управлять процес-	ПКС-4.1 Управляет процессами разработки и сопро-	<b>Знать:</b> З3 –современные подходы к композитному и генеративному

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
сами разработки и сопровождения требований к системам, способен управлять качеством систем	вождения требований к системам	моделированию
		<b>Уметь:</b> У3 – применять методы машинного обучения для автоматического проектирования
		<b>Владеть:</b> В3 – навыками композитного и генеративного моделирования
ПКС-8 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПКС-8.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей  ПКС-8.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	<b>Знать:</b> З4 – методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения
		<b>Уметь:</b> У4 – выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения
		<b>Владеть:</b> В4 – навыками композитного и генеративного моделирования
ПКС-9 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта, в том числе универсального искусственного интеллекта	ПКС-9.1 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> З5–логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; проработанные методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности;
		<b>Уметь:</b> У5–применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные методы научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности
		<b>Владеть:</b> В5 – логическими методами и приемами для решения научных проблем в профессиональной деятельности;
	ПКС-9.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	<b>Знать:</b> З6 – современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
		<b>Уметь:</b> У6 – применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		технологии
		<b>Владеть:</b> В6 – навыками разработки алгоритмов и программных средств с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 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	2/4	44	66	-	106	экзамен

#### 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	Введение в композитные и генеративные методы ИИ в промышленности	11	18	-	20	49	ПКС-4.1 ПКС-8.1 ПКС-8.2	Опрос, защита отчетов по практическим работам
2	2	Методы автоматического создания композитных моделей	11	16	-	20	47	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-9.1 ПКС-9.2	Опрос, защита отчетов по практическим работам
3	3	Методы автоматического создания символьных математических моделей	11	16	-	20	47	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-9.1 ПКС-9.2	Опрос, защита отчетов по практическим работам
4	4	Генеративный дизайн физических объектов	11	16	-	19	46	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-8.1 ПКС-8.2 ПКС-9.1 ПКС-9.2	Опрос, защита отчетов по практическим работам
10	Экзамен		-	-	-	27	27		Устный и/или письменный опрос
Итого:			44	66	-	106	216		

**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. «Введение в композитные и генеративные методы ИИ в промышленности».

Обзор современных подходов к композитному и генеративному моделированию. Прикладные задачи композитного и генеративного моделирования в промышленности(примеры).

Раздел 2. «Методы автоматического создания композитных моделей».

Подходы к автоматическому созданию композитных моделей по данным. Автоматические методы создания пайплайнов машинного обучения. Автоматические методы создания моделей в форме направленных ациклических графов. Примеры реализации на языке Python.

Раздел 3. «Методы автоматического создания символьных математических моделей».

Подходы к автоматическому созданию математических моделей по данным. Описательные модели на основе дифференциальных уравнений. Генеративные модели на основе дифференциальных уравнений. Описательные модели на основе алгебраических выражений. Генеративные модели на основе алгебраических выражений. Примеры реализации на языке Python.

Раздел 4. «Генеративный дизайн физических объектов».

Подходы к генеративному дизайну физических объектов. Примеры применения технологий генеративного дизайна к промышленным задачам. Применение методов машинного обучения для автоматического проектирования. Применение эволюционных методов для автоматического проектирования. Примеры реализации на языке Python.

### 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	11	-	-	Введение в композитные и генеративные методы ИИ в промышленности
2	2	11	-	-	Методы автоматического создания композитных моделей
3	3	11	-	-	Методы автоматического создания символьных математических моделей
4	4	11	-	-	Генеративный дизайн физических объектов
Итого:		44	-	-	

#### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины/ модуля	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	18	-	-	Анализ научной статьи в области композитных или генеративных технологий ИИ
2	2	16	-	-	Создание пайплайна МО с помощью фреймворка автоматического МО
3	3	16	-	-	Автоматическое построение модели в алгебраических выражениях по данным
4	4	16	-	-	Автоматическое проектирование волнозащитных сооружений
Итого:		66	-	-	-

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины/ модуля	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1-4	26	-	-	Проработка учебного материала	Работа с конспектом лекций и учебной литературой
2	1-4	26	-	-	Подготовка к практическим работам	Подготовка и оформление отчета по практическим работам
3	1-4	27	-	-	Подготовка к текущему контролю	Работа по контрольным вопросам
Экзамен		27	-	-		Подготовка к экзамену
Итого:		106	-	-		

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

Лекции проводятся в форме лекции с визуализацией и в диалоговом режиме, лабораторные работы выполняются с использованием компьютерных симуляторов и компьютерных сред разработки.

### 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	Выполнение практических работ 1-2	25
2	Собеседование по теоретическому материалу разделов 1-2	25
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	50
2 текущая аттестация		
3	Выполнение практической работы 3-4	25
4	Собеседование по теоретическому материалу разделов 3-4	25
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 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

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ - <http://webirbis.tsogu.ru/>
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки - <http://www.vlibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система IPR BOOKS - [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента»- [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань»-<https://e.lanbook.com>
- Электронно-библиотечная система «Book.ru» - <https://www.book.ru/>
- Электронная библиотека ЮРАЙТ - <https://urait.ru/>
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU - <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Полнотекстовая база данных ТИУ - <http://elib.tyuiu.ru/>
- Библиотеки нефтяных вузов России
- Электронные ресурсы открытого доступа
- Университетская библиотека ONLINE - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
- Международные реферативные базы научных изданий
- Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина
- Система поддержки дистанционного обучения Educon2 - <https://educon2.tyuiu.ru/>

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

- 1 Python
- 2 MicrosoftWindows;
- 3 MicrosoftOfficeProfessionalPlus;
- 4 Zoom (свободно-распространяемое ПО);
- 5 Skype (свободно-распространяемое ПО).

## 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 и используемого программного обеспечения	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)
	2	3	4
1	Композитный искусственный интеллект и генеративные технологии промышленности	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: 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. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus; Windows, Zoom, Skype.</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: 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. Программное обеспечение: Python, Microsoft Office Professional Plus; Windows, Zoom, Skype.</p>	<p>625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p> <p>625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p>

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!** Задания на выполнение на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально. Задания для выполнения практических работ обучающиеся также получают индивидуально.

### 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 выпол-

нить 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).

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Композитный искусственный интеллект и генеративные технологии в промышленности

Код, направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Искусственный интеллект в промышленности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3	ПКС-3.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	<b>Знать:</b> З1–модели нейронных сетей и их показатели эффективности	Не знает модели нейронных сетей и их показатели эффективности	Знает частично модели нейронных сетей и их показатели эффективности	Знает модели нейронных сетей и их показатели эффективности, допуская при этом незначительные ошибки	Знает модели нейронных сетей и их показатели эффективности
		<b>Уметь:</b> У1 – оценивать и выбирать модель искусственных нейронных сетей для решения поставленной задачи	Не умеет оценивать и выбирать модель искусственных нейронных сетей для решения поставленной задачи	Умеет частично оценивать и выбирать модель искусственных нейронных сетей для решения поставленной задачи	Умеет оценивать и выбирать модель искусственных нейронных сетей для решения поставленной задачи, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет оценивать и выбирать модель искусственных нейронных сетей для решения поставленной задачи
		<b>Владеть:</b> В1 – навыком организации и контроля выполнения работ по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	Не владеет навыком организации и контроля выполнения работ по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	Владеет навыком организации и контроля выполнения работ по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	Владеет навыком организации и контроля выполнения работ по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	Владеет навыком организации и контроля выполнения работ по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
					задачи, допуская при этом незначительные ошибки	
ПКС-3.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств		<b>Знать:</b> З2–методы построения нейронных ансамблей, дерева/леса решений	Не знает методы построения нейронных ансамблей, дерева/леса решений	Знает частично методы построения нейронных ансамблей, дерева/леса решений	Знает методы построения нейронных ансамблей, дерева/леса решений, допуская при этом незначительные ошибки	Знает методы построения нейронных ансамблей, дерева/леса решений
		<b>Уметь:</b> У2–организовать работу коллектива по решению профессиональной задачи на основе композитных нейронных сетей и ансамблей, дерева и леса решений	Не умеет методы построения нейронных ансамблей, дерева/леса решений	Умеет частично методы построения нейронных ансамблей, дерева/леса решений	Умеет методы построения нейронных ансамблей, дерева/леса решений, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет методы построения нейронных ансамблей, дерева/леса решений
		<b>Владеть:</b> В2 - навыком контроля исполнения проектных задач на основе нейросетевых технологий	Не владеет навыком контроля исполнения проектных задач на основе нейросетевых технологий	Владеет навыком контроля исполнения проектных задач на основе нейросетевых технологий	Владеет навыком контроля исполнения проектных задач на основе нейросетевых технологий, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыком контроля исполнения проектных задач на основе нейросетевых технологий

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4	ПКС-4.1 Управляет процессами разработки и сопровождения требований к системам	<b>Знать:</b> З3 - современные подходы к композитному и генеративному моделированию	Не знает современные подходы к композитному и генеративному моделированию	Знает частично современные подходы к композитному и генеративному моделированию	Знает современные подходы к композитному и генеративному моделированию, допуская при этом незначительные ошибки	Знает современные подходы к композитному и генеративному моделированию
		<b>Уметь:</b> У3 - применять методы машинного обучения для автоматического проектирования	Не умеет применять методы машинного обучения для автоматического проектирования	Умеет частично применять методы машинного обучения для автоматического проектирования	Умеет применять методы машинного обучения для автоматического проектирования, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет применять методы машинного обучения для автоматического проектирования
		<b>Владеть:</b> В3 – навыками композитного и генеративного моделирования	Не владеет навыками композитного и генеративного моделирования	Владеет частично навыками композитного и генеративного моделирования	Владеет навыками композитного и генеративного моделирования промышленности, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыками композитного и генеративного моделирования
ПКС-8	ПКС-8.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	<b>Знать:</b> З4–методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания	Не знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных	Знает частично методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания	Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания	Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания
	ПКС-8.2 Выбирает					

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	гибридных интеллектуальных систем различного назначения	интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения, допуская при этом незначительные ошибки	интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения
		<b>Уметь:</b> У4–выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	Не умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	Умеет частично выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения	Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения
		<b>Владеть:</b> В4 – навыками композитного и генеративного моделирования	Не владеет навыками композитного и генеративного моделирования	Владеет частично навыками композитного и генеративного моделирования	Владеет навыками композитного и генеративного моделирования, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыками композитного и генеративного моделирования

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-9	ПКС-9.1 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> 35 – логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; прогаммноцелевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности	Не знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; прогаммноцелевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности	Знает частично логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; прогаммноцелевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в	Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; прогаммноцелевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в	Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; прогаммноцелевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		решений в профессиональной деятельности		профессиональной деятельности	профессиональной деятельности, допуская при этом незначительные ошибки	профессиональной деятельности
		<b>Уметь:</b> У5 – применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные методы научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный	Не умеет применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные методы научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в	Умеет частично применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные методы научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный	Умеет применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные методы научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный	Умеет применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные методы научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный



Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности	анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности, допуская при этом незначительные ошибки	анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности
		<b>Владеть:</b> В5 – логическими методами и приемами для решения научных проблем в профессиональной деятельности	Не владеет логическими методами и приемами для решения научных проблем в профессиональной деятельности	Владеет частично логическими методами и приемами для решения научных проблем в профессиональной деятельности	Владеет методами композитного и генеративного моделирования, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет методами композитного и генеративного моделирования
	ПКС-9.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	<b>Знать:</b> З6 – современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.	Не знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Знает частично современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач, допуская при этом незначительные ошибки	Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		<b>Уметь:</b> У6 – применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии	Не умеет применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии	Умеет частично применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии	Умеет применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии
		<b>Владеть:</b> В6 – навыками разработки алгоритмов и программных средств с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий	Не владеет навыками разработки алгоритмов и программных средств с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий	Владеет частично навыками разработки алгоритмов и программных средств с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий	Владеет навыками разработки алгоритмов и программных средств с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий, допуская при этом незначительные ошибки	Владеет навыками разработки алгоритмов и программных средств с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий

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

Дисциплина: Композитный искусственный интеллект и генеративные технологии в промышленности

Код, направление подготовки: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Искусственный интеллект в промышленности

№ 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	Гаврилова, Т. А. Инженерия знаний. Модели и методы : учебник для вузов / Т. А. Гаврилова, Д. В. Кудрявцев, Д. И. Муромцев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-8793-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180874">https://e.lanbook.com/book/180874</a> (дата обращения: 01.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	15	100	+
2	Гласснер, Э. Глубокое обучение без математики : Основы / Э. Гласснер ; перевод с английского В. А. Яроцкого. — Москва : ДМК Пресс, [б. г.]. — Том 1 : Основы — 2019. — 578 с. — ISBN 978-5-97060-701-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131696">https://e.lanbook.com/book/131696</a> (дата обращения: 01.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	15	100	+
3	Гласснер, Э. Глубокое обучение без математики. Том 2. Практика : руководство / Э. Гласснер ; перевод с английского В. А. Яроцкого. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 610 с. — ISBN 978-5-97060-767-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131710">https://e.lanbook.com/book/131710</a> (дата обращения: 01.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	15	100	
4	Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 652 с. — ISBN 978-5-97060-618-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107901">https://e.lanbook.com/book/107901</a> (дата обращения: 01.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	15	100	+

5	Белов, В. В. Распознавание нечётко определяемых состояний технических систем : монография / В. В. Белов, А. Е. Смирнов, В. И. Чистякова. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 138 с. — ISBN 978-5-9912-0221-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/111014">https://e.lanbook.com/book/111014</a> (дата обращения: 06.12.2021). — Режим доступа: для	ЭР	15	100	+
---	--	----	----	-----	---

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