


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: **Прикладной искусственный интеллект (продвинутый уровень)**

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 разработали:

Михайлова Е. Г., к.ф.-м.н., доцент, ИТМО \_\_\_\_\_

Бойцев А. А., к.ф.-м.н., доцент, ИТМО \_\_\_\_\_


Волчек Д. Г., к.т.н., доцент, ИТМО \_\_\_\_\_

Графеева Н. Г., к.ф.-м.н., доцент, ИТМО \_\_\_\_\_

Егорова О. Б., к.ф.н., доцент, ИТМО \_\_\_\_\_

Романов А. А., к.т.н., доцент, ИТМО \_\_\_\_\_

Рабочую программу адаптировал

И.О.Лозикова, старший преподаватель кафедры КС ТИУ \_\_\_\_\_ 

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Прикладной искусственный интеллект (продвинутый уровень)» является формирование компетенций в прикладной области систем искусственного интеллекта.

Основные задачи дисциплины «Прикладной искусственный интеллект» заключаются в формировании базовых знаний, умений и навыков в области систем прикладного искусственного интеллекта, машинного обучения, автоматической обработки текстов и обработки изображений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Прикладной искусственный интеллект (продвинутый уровень)» относится к элективным дисциплинам части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знание** теоретических основ систем искусственного интеллекта;

**умения и навыки** разработки алгоритмов и программ.

Содержание дисциплины дополняет и продолжает изучение дисциплин в области искусственного интеллекта, таких как «Машинное обучение», «Инструментальные средства искусственного интеллекта», «Обработка и анализ данных», «Математические основы машинного обучения», «Инфраструктура больших данных», «Технологии интеллектуального анализа данных».

Служит основой для изучения дисциплин: «Глубокое обучение», «Интеллектуальные технологии в промышленности полного цикла» и др., а также для выполнения 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
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> З1 – 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; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		<p>оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> У1- применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные метода 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</p> <p><b>Владеть:</b> <b>В1-</b> логическими методами и приемами для решения научных проблем в профессиональной деятельности</p>
	<p>ПКС-9.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта</p>	<p><b>Знать:</b> 32 – современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач</p> <p><b>Уметь:</b> У2 – применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии</p> <p><b>Владеть:</b> В2 – навыками разработки алгоритмов и программных средств с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий</p>
<p>ПКС-10 Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>ПКС-10.1 Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> 33 – современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> У3 – применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> В3 – навыками работы с базами данных научных статей, представления результатов научно-исследовательской деятельности</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-11 Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта	ПКС-11.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<b>Знать:</b> З4- классы методов и алгоритмов машинного обучения
		<b>Уметь:</b> У4- ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения
		<b>Владеть:</b> В4- навыками применения соответствующих методов машинного обучения
	ПКС-11.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<b>Знать:</b> З5 - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения
		<b>Уметь:</b> У5 - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области.
		<b>Владеть:</b> В5 – навыками оценки качества моделей машинного обучения
	ПКС-11.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	<b>Знать:</b> З6 - унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий
		<b>Уметь:</b> У6 - разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий
		<b>Владеть:</b> В6 - навыками сбора и разметки данных

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 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	1/ 2	32	32	-	80	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	Продвинутое машинное обучение	16	16	-	38	70	ПКС-11.1 ПКС-11.2 ПКС-11.3	Индивидуальное задание
2	2	Раздел по выбору: Прикладной Искусственный Интеллект Автоматическая обработка текстов Обработка изображений	16	16	-	38	70	ПКС-9.1 ПКС-9.2 ПКС-10.1	Индивидуальное задание
7	Зачет		-	-	-	4	4		
Итого:			32	32	-	80	144	80	144

**заочная форма обучения (ЗФО): не реализуется**

**очно-заочная форма обучения (ЗФО): не реализуется**

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. «Продвинутое машинное обучение». Задача классификации: деревья принятия решений. Энтропия и прирост информации. Неопределенность Джини. Многоклассовая классификация., Задача классификации. Метод опорных векторов., Обучение с подкреплением. Алгоритм Q-Learning. Задача уменьшения размерности. Метод главных компонент. Ансамблевые методы. Бэггинг. Бустинг.

Раздел 2. Раздел по выбору.

«Прикладной Искусственный Интеллект». Анализ изображений и видео. Компьютерное зрение, цифровое представление изображений. Автоматическая обработка текстов. Токенизация, лемматизация, частотный анализ, Биометрия, распознавание и синтез речи. Введение в искусственный интеллект. ИИ в сегменте потребительских товаров и услуг. Графы знаний. Сценарии использования, онтологическое представление знаний. Искусственный интеллект в информационной безопасности. Выявление аномалий и обучение на прецедентах.

«Автоматическая обработка текстов». Информационный поиск. Закон Ципфа и булев поиск. Ранжирование и проверка правописания., Введение в автоматическую обработку текстов. История компьютерной лингвистики. Подготовка текстов и морфология. Лемматизация и стемминг. Лексические ресурсы в автоматической обработке текстов. Меры семантической близости. Метод PageRank. Тезаурусы. Синтаксический анализ текстов. Модели структурного синтаксиса. Дерево зависимостей и метрики качества синтаксического парсинга. Классификация текстов. Постановка задачи, методы векторизации и классификации, оценка качества классификации. Векторная семантика. Дистрибутивная гипотеза. Разреженные и плотные векторы. Нейронные сети и плотные векторы через предсказание.

«Обработка изображений». Компьютерное зрение. Задачи, история, практическое применение и наборы данных. Пространственная фильтрация. Базовые преобразования уровней серого. Гистограммы, сглаживание. Сравнение изображений: глобальные признаки. Признаки изображений. Цвет. Сравнение гистограмм. Пространственное изображение цветов. Текстура. Фильтры Габора. Текстура. Фильтры ICA. Сравнение изображений: локальные признаки. Ключевые точки. Детектор Харриса. Алгоритмы LoG и DoG. Детектор SIFT. Выбор и подгонка модели. Метод наименьших квадратов. Устойчивые оценки. Методы голосования., Цифровое представление изображений. Яркость и контрастность. Цвет, модели цвета. Частотное пред-

ставление. Визуализация. Фурье-спектра. Свертка и фильтрация. Градиент. Влияние шума на производные. Сглаживание и фильтрация.

### 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	16	-	-	Продвинутое машинное обучение
2	2	16	-	-	Раздел по выбору: Прикладной Искусственный Интеллект Автоматическая обработка текстов Обработка изображений
Итого:		32	-	-	-

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	1	16	-	-	Продвинутое машинное обучение
2	2	16	-	-	Раздел по выбору: Прикладной Искусственный Интеллект Автоматическая обработка текстов Обработка изображений
Итого:		32	-	-	-

**Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом**

#### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	38			Продвинутое машинное обучение	Изучение теоретического материала по разделу. СРС по разработке проектного решения.
2	2	38			Раздел по выбору: Прикладной Искусственный Интеллект Автоматическая обработка текстов Обработка изображений	Изучение теоретического материала по разделу. СРС по решению индивидуального задания
3	Зачет	4				Подготовка к контрольному заданию
Итого:		80				

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

- лекция – беседа и лекция - визуализация учебного материала в PowerPoint;
- работа в малых группах (практические занятия);

## 6. Тематика курсовых работ/ проектов

Курсовая работа/проект учебным планом не предусмотрена.

## 7. Контрольные работы для заочной формы обучения

Заочная форма обучения не реализуется.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

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		
	Защита решений индивидуального задания	0-10
	ИТОГО за аттестацию	<b>0-10</b>
2 текущая аттестация		
	Защита решений индивидуального задания	0-20
	ИТОГО за аттестацию	<b>0-20</b>
3 текущая аттестация		
	Защита решений индивидуального задания	0-30
	Зачет: контрольное задание	0-40
	ИТОГО за аттестацию	<b>0-70</b>
	<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

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

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

1. MatLab, MatCad;
2. MS Visio; StarUML;
3. IDE Python (PyCharm, PyDev, Komodo IDE, Eclipse, MS Visual Studio)
4. IDE R (RStudio, IntelliJ IDEA, Eclipse, MS Visual Studio)
5. OpenCV ( версия 4.4.0.42) Python
6. Azure ML Studio



7. Rapid Miner
8. Сервис Яндекс - MyStem 3.1
9. Zoom, Skype.
10. Microsoft Windows
11. 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 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)
1	2	3	4
1	Прикладной искусственный интеллект (продвинутый уровень)	<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>	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
		<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: Microsoft Office Professional Plus; Windows, Zoom, Skype.</p>	625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

### 11. Методические указания по организации СРС

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

После каждой темы студентам выдаются индивидуальные задачи. Задачи включают в себя некоторое количество (1-20) заданий. Задания выполняются студентом при помощи сети Интернет и инструментов, рассматриваемых в лекции. Срок выполнения – не позднее срока освоения дисциплины. Каждый раздел включает в себя индивидуальное задание по теме, 30 баллов. Промежуточная аттестация - зачет в форме контрольного задания, 40 баллов.

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

Дисциплина Прикладной искусственный интеллект (продвинутый уровень)  
 Код, направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии  
 Направленность (профиль): Искусственный интеллект в промышленности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (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> 31 – 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; 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; 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	Удовлетворительно 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; 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	Хорошо 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; 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	Отлично 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; 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

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		<b>Уметь:</b> У1- применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные метода 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	Не умеет применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные метода 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	Плохо умеет применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные метода 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	Хорошо умеет применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные метода 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	Отлично умеет применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные метода 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> <b>В1-</b> логическими методами и приемами для решения научных проблем в профессиональной деятельности	Не владеет логическими методами и приемами для решения научных проблем в профессиональной деятельности	Плохо владеет логическими методами и приемами для решения научных проблем в профессиональной деятельности	Хорошо владеет логическими методами и приемами для решения научных проблем в профессиональной деятельности	Отлично владеет логическими методами и приемами для решения научных проблем в профессиональной деятельности
	ПКС-9.2 Осуществляет методологиче-	<b>Знать:</b> 32 – современные ин-	Не знает современные информационно-	Удовлетворительно знает современные инфор-	Хорошо знает современные информацион-	Отлично знает современные информационно-

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ское обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	формационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.	мационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.	но-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.	коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.
		<b>Уметь:</b> У2 – применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии	Не умеет применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии	Удовлетворительно умеет применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии	Хорошо умеет применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии	Отлично умеет применять современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные компьютерные технологии
		<b>Владеть:</b> В2 – 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	Удовлетворительно владеет навыками разработки алгоритмов и программных средств с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий	Хорошо владеет навыками разработки алгоритмов и программных средств с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий	Отлично владеет навыками разработки алгоритмов и программных средств с использованием современных интеллектуальных компьютерных технологий
ПКС-10	ПКС-10.1 Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научной исследовательской	<b>Знать:</b> З3 – современные методы и инструменты для представления результатов научной исследовательской деятельности	Не знает современные методы и инструменты для представления результатов научной исследовательской деятельности	Плохо знает современные методы и инструменты для представления результатов научной исследовательской деятельности	Хорошо знает современные методы и инструменты для представления результатов научной исследовательской деятельности	Знает отлично современные методы и инструменты для представления результатов научной исследовательской деятельности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	деятельности	<b>Уметь:</b> У3 – применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности	Не умеет применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности	Плохо умеет применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности	Хорошо умеет применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности	Отлично умеет применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности
		<b>Владеть:</b> В3 – навыками работы с базами данных научных статей, представления результатов научно-исследовательской деятельности.	НЕ владеет навыками работы с базами данных научных статей, представления результатов научно-исследовательской деятельности.	Удовлетворительно владеет навыками работы с базами данных научных статей, представления результатов научно-исследовательской деятельности..	Хорошо владеет навыками работы с базами данных научных статей, представления результатов научно-исследовательской деятельности..	Владеет отлично навыками работы с базами данных научных статей, представления результатов научно-исследовательской деятельности..
ПКС-11	ПКС-11.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<b>Знать:</b> З4- классы методов и алгоритмов машинного обучения	Не знает классы методов и алгоритмов машинного обучения	Плохо знает классы методов и алгоритмов машинного обучения	Хорошо знает классы методов и алгоритмов машинного обучения	Отлично знает классы методов и алгоритмов машинного обучения.
		<b>Уметь:</b> У4- ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения	Не умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения	Плохо умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения	Хорошо умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения	Отлично умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения
		<b>Владеть:</b> В4- навыками применения соответствующих методов машинного обучения	Не владеет навыками применения соответствующих методов машинного обучения	Плохо владеет навыками применения соответствующих методов машинного обучения	Хорошо владеет навыками применения соответствующих методов машинного обучения	Отлично владеет навыками применения соответствующих методов машинного обучения
	ПКС-11.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для реше-	<b>Знать:</b> З5 - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения	Не знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения	Плохо знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения	Хорошо знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения	Отлично знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ния комплекса задач предметной области	<b>Уметь:</b> У5 - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области.	Не умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области	Плохо умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области	Хорошо умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области	Отлично умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области
		<b>Владеть:</b> В5 – навыками оценки качества моделей машинного обучения	Не владеет навыками оценки качества моделей машинного обучения	Плохо владеет навыками оценки качества моделей машинного обучения	Хорошо владеет навыками оценки качества моделей машинного обучения	Отлично владеет навыками оценки качества моделей машинного обучения
	ПКС-11.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	<b>Знать:</b> З6 - унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Не знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Плохо знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Хорошо знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Отлично знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий
		<b>Уметь:</b> У6 - разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных	Не умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных	Плохо умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных	Хорошо умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных	Отлично умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		методологий	методологий	методологий	методологий	методологий
		<b>Владеть:</b> В6 –навыками сбора и разметки данных	Не владеет навыками сбора и разметки данных	Плохо владеет навыками сбора и разметки данных	Хорошо владеет навыками сбора и разметки данных	Отлично владеет навыками сбора и разметки данных



## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Прикладной искусственный интеллект (продвинутый уровень)

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.	Анализ данных: учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/469022">https://urait.ru/bcode/469022</a>	ЭР	15	100	+
2.	Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-97060-506-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/105836">https://e.lanbook.com/book/105836</a> (дата обращения: 05.12.2021).	ЭР	15	100	+
3	Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П. Флах. - [Б. м.] : ДМК Пресс, 2015. - 400 с. - ЭБС Лань Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69955">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69955</a>	ЭР	15	100	+
4	Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5009-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/450262">https://urait.ru/bcode/450262</a>	ЭР	15	100	+
5	<b>Прикладной искусственный интеллект</b> / Университет ИТМО — Открытое образование. — Режим доступа: <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> Введение в машинное обучение / Университет ИТМО — Открытое образование. — Режим доступа: <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> Обработка изображений / Университет ИТМО — Открытое образование. — Режим доступа: <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a> Автоматическая обработка текстов / Университет ИТМО — Открытое образование. — Режим доступа: <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a>	ЭР	15	100	+