

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 02.04.2024 17:48:07
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ПОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

«__» _____ 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	<u>Инструментальные средства искусственного интеллекта</u>
направление подготовки:	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
направленность (профиль):	Автоматизированные системы обработки информации и управления
форма обучения:	Очная/заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры бизнес-информатики и математики

Протокол № _____ от _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины: ознакомление обучающихся с современными программными средствами и методами искусственного интеллекта, развитие практических навыков их использования для решения задач профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- знакомство с современным состоянием исследований в области машинного обучения;
- изучение принципов и моделей представления и описания технологий машинного обучения;
- формирование умений определять назначение, выбирать методы и средства для построения систем искусственного интеллекта;
- формирование навыков анализа предметной области и использование аппарата простейшего анализа данных;
- развитие навыков самостоятельной научно-практической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам элективного модуля «Искусственный интеллект в промышленности» части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении математики машинного обучения, теоретической и прикладной информатики и программирования.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- основ математики машинного обучения. В том числе понятий и методов линейной и векторной алгебры, геометрии и дифференциального исчисления, основных понятий теории вероятностей и математической статистики;
- как проявлять инициативу и быть изобретательным в плане идентификации, анализа и оценки информации, получаемой из различных источников;

умение:

- разрабатывать алгоритмы и программы для решения практических задач;
- анализировать результаты собственной деятельности в сравнении с ожиданиями и потребностями;

владение:

- навыками обработки данных с помощью информационных технологий;
- навыками поиска и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи.

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-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать (З1) методики системного подхода
		Уметь (У1) применять методики системного подхода для выбора средств решения поставленной задачи
		Владеть (В1) навыками использования методик системного подхода при решении задач искусственного интеллекта
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК – 2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать (З2) методы оценки инструментальных средств искусственного интеллекта, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Уметь (У2) оценивать инструментальные средства искусственного интеллекта, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть (В2) навыками выбора оптимальных инструментальных средств искусственного интеллекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
ПКС-1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПКС-1.1. Анализирует требования к программному обеспечению, разрабатывает варианты реализации этих требований, проводит оценку и обоснование рекомендуемых решений	Знать (З3) требования к системам искусственного интеллекта
		Уметь (У3) использовать современные программные средства и технологии для разработки систем искусственного интеллекта
	ПКС-1.2. Применяет современные методы и средства разработки и адаптации прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов	Владеть (В3) навыками обоснования и оценки рекомендуемых решений
		Знать (З4) современные инструментальные средства искусственного интеллекта
		Уметь (У4) применять инструментальные средства искусственного интеллекта при решении типовых задач

		Владеть (В4) способностью использовать инструментальные средства искусственного интеллекта при решении практических задач
ПКС-2 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ПКС-2. 1. Использует методы получения и изучения технической документации устройства, для которого разрабатывается системный программный продукт; технологии разработки и отладки системных продуктов; методы разработки эксплуатационной документации на разработанный системный программный продукт.	Знать (З5) методы получения и изучения технической документации по инструментальным средствам искусственного интеллекта
		Уметь (У5) читать техническую документацию по используемым инструментальным средствам искусственного интеллекта
		Владеть (В5) навыками изучения технической документации по инструментальным средствам искусственного интеллекта

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	3/6	18	-	34	56	-	Зачет
Заочная	3/летняя сессия	6	-	10	88	4	Зачет, контрольная работа

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основы машинного обучения	2	-	2	6	10	УК-1.3, УК-2.1, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1	Контрольная работа №1
2	2	Методы оптимизации. Градиентный спуск	2	-	6	8	16		Контрольная работа №2
3	3	Линейная регрессия	2	-	4	6	12		Контрольная работа №3
4	4	Метод ближайших соседей	4	-	6	8	18		Коллоквиум №1, Контрольная работа №4
5	5	Наивный байесовский классификатор	2	-	4	6	12		
6	6	Логистическая регрессия	2	-	4	6	12		Контрольная работа №5
7	7	Деревья решений	2	-	4	8	14		Контрольная

									работа №6 Коллоквиум №2
8	8	Кластеризация	2	-	4	8	14		Индивидуальное задание, Коллоквиум №2
9	1-8	Зачет	-	-	-	-	-		Вопросы к зачету
Итого:			18	-	34	56	108	X	X

Заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Основы машинного обучения	0,5	-	1	6	7,5	У-1.3, УК-2.1, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-2.1	Контрольная работа
2	2	Методы оптимизации. Градиентный спуск	1	-	1	12	14		Контрольная работа
3	3	Линейная регрессия	0,5	-	1	12	13,5		Контрольная работа
4	4	Метод ближайших соседей	0,5	-	2	12	14,5		Контрольная работа
5	5	Наивный байесовский классификатор	0,5	-	1	10	11,5		Контрольная работа
6	6	Логистическая регрессия	1	-	1	12	14		Контрольная работа
7	7	Деревья решений	1	-	1	12	14		Контрольная работа
8	8	Кластеризация	1	-	2	12	15		Контрольная работа
9	1-8	Зачет	-	-	-	4	4		Вопросы к зачету
Итого:			6	-	10	92	108	X	X

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. Введение. Основы машинного обучения. Машинное обучение. Обучение по прецедентам и дедуктивное обучение. Категории задач машинного обучения. Методы и алгоритмы машинного обучения. Обучающая выборка. Обучающее и тестовое множества. Кросс-валидация.

Раздел 2. Методы оптимизации. Градиентный спуск. Задача регрессии и классификации. Функция потерь. Оптимизация. Перебор по сетке. Производная, частные про-

изводные, градиент. Градиентный спуск, проблема выбора шага. Стохастический градиентный спуск. Использование момента. Adagrad, Adadelata, Adam. RMSProp.

Раздел 3. Линейная регрессия. Постановка задачи линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Ковариация, корреляция. Критерий R^2 . Анализ остатков.

Раздел 4. Метод ближайших соседей. Понятие и свойства метрики. Ослабление требования к неравенству треугольника. Базовый алгоритм классификации методом 1-NN и k-NN. Преимущества и недостатки. Метрики L1, L2, Хемминга, Левенштейна, косинусное расстояние. Потеря точности нормы в высоких размерностях. Нормализация координат. Предварительная трансформация пространства признаков. Метрика Махаланобиса. Кросс-валидация методом «без одного» (leave one out). Определение границ, показатель пограничности. Сжатие по данным. Понятия выброса, прототипа, усвоенной точки. Алгоритм Харта (Hart). Регрессия методом k-NN. Взвешенные соседи. Связь с градиентным спуском. Стохастическая формулировка, softmax. Метод соседних компонент (neighbour component analysis). Связь с выпуклой оптимизацией. Метод большого запаса (Large margin NN). Оптимизация классификатора, k-d дерева. Хеши, чувствительные к локальности, хеши сохраняющие локальность.

Раздел 5. Наивный байесовский классификатор. Условная вероятность. Байесово решающее правило. Обновление вероятностей. Наивный классификатор, предположение о независимости признаков. Оценка плотности распределения для числовых признаков. Алгоритмические оптимизации. Алгоритм EM.

Раздел 6. Логистическая регрессия. Сигмоид. Метод наибольшего правдоподобия. Логистическая регрессия для меток 0,1.

Раздел 7. Деревья решений. Понятие дерева решений. Борьба с оверфиттингом: bagging, выборки признаков. Ансамбли, случайный лес (Random Forest). Понятие энтропии, определение информации по Шеннону. Метрики: примеси Джини (Gini impurity), добавленная информация (information gain). Деревья регрессии. Метрика вариации. Непрерывные признаки. Использование главных компонент вместо признаков. Сокращение дерева (pruning).

Раздел 8. Кластеризация. Задача обучения без учителя. Неметрическая кластеризация: функция схожести, компоненты связности и остовные деревья, иерархическая кластеризация снизу вверх. Метрики, понятие центроида и представителя класса. Центроидные алгоритмы: k-means, k-medoid. Алгоритмы, основанные на плотности: DBSCAN, OPTICS. Алгоритмы, основанные на распределении: сумма гауссиан. Нечёткая кластеризация, алгоритм c-means. Метрики качества: leave-one-out, силуэт, индекс Дэвиса-Болдина (Davies-Bouldin), индекс Данна (Dunn).

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	2	0,5	-	Введение. Основы машинного обучения
2	2	2	1	-	Методы оптимизации. Градиентный спуск
3	3	2	0,5	-	Линейная регрессия
4	4	4	0,5	-	Метод ближайших соседей
5	5	2	0,5	-	Наивный байесовский классификатор
6	6	2	1	-	Логистическая регрессия
7	7	2	1	-	Деревья решений
8	8	2	1	-	Кластеризация
Итого:		18	6	-	X

Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Введение. Основы машинного обучения
2	2	6	1	-	Методы оптимизации. Градиентный спуск
3	3	4	1	-	Линейная регрессия
4	4	6	2	-	Метод ближайших соседей
5	5	4	1	-	Наивный байесовский классификатор
6	6	4	1	-	Логистическая регрессия
7	7	4	1	-	Деревья решений
8	8	4	2	-	Кластеризация
Итого:		34	10	-	X

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	6	6	-	Введение. Основы машинного обучения	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе №1
2	2	8	12	-	Методы оптимизации. Градиентный спуск	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе №2
3	3	6	12	-	Линейная регрессия	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе №3
4	4	8	12	-	Метод ближайших соседей	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе №4 и к коллоквиуму
5	5	6	10	-	Наивный байесовский классификатор	
6	6	6	12	-	Логистическая регрессия	Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе №5
7	7	8	12	-	Деревья решений	Изучение теоретического материала, подготовка к

						контрольной работе №6 и коллоквиуму №2
8	8	8	12	-	Кластеризация	Изучение теоретического материала, подготовка к коллоквиуму №2, выполнение индивидуального задания
9	1-8	-	4	-	Контроль	Подготовка к зачету
Итого:		56	92	-	X	X

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

- ИКТ – технологии (визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме);
- обучение в сотрудничестве (коллективная, групповая работа);
- индивидуальная работа (лабораторные занятия, СРС);
- технология проблемного обучения.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Контрольные работы/проекты не предусмотрены учебным планом.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ (ЗФО).

Цель контрольной работы - закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков математических методов в машинном обучении.

Выполнение контрольной работы обучающийся должен начинать с изучения задания, теоретического материала дисциплины «Инструментальные средства искусственного интеллекта» и рекомендуемой литературы. Для программирования решений, представленных в методических указаниях заданий по вариантам, обучающийся должен использовать язык программирования Python и любую реализующую его среду программирования (по выбору обучающегося).

Коды программных решений оформляются в виде отчета по каждому заданию контрольной работы. Структура отчета: формулировка задачи; постановка задачи – входные данные, выходные данные и метод решения; определение идентификаторов, типов для входных, выходных и промежуточных данных, исходный код, результаты тестирования.

7.2. Тематика контрольных работ.

Тематика контрольной работы базируется на теоретическом материале дисциплины «Инструментальные средства искусственного интеллекта». Вариант контрольной работы представлен в фондах оценочных средств.

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	Контрольная работа № 1	0 – 10
2	Контрольная работа № 2	0 – 10
3	Контрольная работа № 3	0 – 10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0 – 30
2 текущая аттестация		
4	Коллоквиум №1	0 – 10
5	Контрольная работа № 4	0 – 15
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0 – 25
3 текущая аттестация		
6	Контрольная работа № 5	0 – 10
7	Контрольная работа № 6	0 – 10
8	Индивидуальное задание	0 – 15
9	Коллоквиум №2	0 – 10
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0 – 45
ВСЕГО		0 – 100

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

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Защита контрольных работ	0-100
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:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;

- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru;
- Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com;
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru;
- Библиотеки нефтяных вузов России:
 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»;
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

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

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- Jupyter Notebook (свободно-распространяемое ПО);
- Visual Studio Code (свободно-распространяемое ПО);
- Google Collaboratory (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	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным	Адрес (местоположение) помещений для проведения
-------	--	--	---

	сов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно – наглядных пособий	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.	Инструментальные средства искусственного интеллекта	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблоки, проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.</p>	<p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.</p> <p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к лабораторному занятию. После лекции студент должен познакомиться с планом лабораторных занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего лабораторного занятия.

Подготовка к лабораторному занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.

В начале лабораторного занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

В конце каждой темы подводятся итоги, предлагаются темы докладов, выносятся вопросы для самоподготовки.

Лабораторные занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по созданию и эксплуатации баз данных, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на лабораторных занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении поставленных задач.

Успешному осуществлению внеаудиторной самостоятельной работы способствует проведение коллоквиумов. Они обеспечивают непосредственную связь между студентом и преподавателем (по ним преподаватель судит о трудностях, возникающих у студентов в ходе учебного процесса, о степени усвоения предмета, о помощи, какую надо указать, чтобы устранить пробелы в знаниях); они используются для осуществления контрольных функций.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, изучение мультимедиалекций, расположенных в свободном доступе, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Инструментальные средства искусственного интеллекта**

Код, направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль): **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 – 2	3	4	5
УК-1	УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать (З1) методики системного подхода	Не знает методики системного подхода	Демонстрирует частичные знания методик системного подхода	Демонстрирует достаточные знания методик системного подхода	Демонстрирует исчерпывающие знания методик системного подхода
		Уметь (У1) применять методики системного подхода для выбора средств решения поставленной задачи	Не умеет применять методики системного подхода для выбора средств решения поставленной задачи	Частично умеет применять методики системного подхода для выбора средств решения поставленной задачи	Умеет на хорошем уровне применять методики системного подхода для выбора средств решения поставленной задачи	В совершенстве может применять методики системного подхода для выбора средств решения поставленной задачи
		Владеть (В1) навыками использования методик системного подхода при решении задач искусственного интеллекта	Не владеет навыками использования методик системного подхода при решении задач искусственного интеллекта	Недостаточно владеет навыками использования методик системного подхода при решении задач искусственного интеллекта	На достаточном уровне владеет навыками использования методик системного подхода при решении задач искусственного интеллекта	В совершенстве владеет навыками использования методик системного подхода при решении задач искусственного интеллекта
УК-2	УК – 2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо ре-	Знать (З2) методы оценки инструментальных средств искусственного интеллекта, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не знает методы оценки инструментальных средств искусственного интеллекта, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует частичные знания методов оценки инструментальных средств искусственного интеллекта, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует достаточные знания методов оценки инструментальных средств искусственного интеллекта, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует исчерпывающие знания методов оценки инструментальных средств искусственного интеллекта, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

	шить для ее достижения	Уметь (У2) оценивать инструментальные средства искусственного интеллекта, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не умеет оценивать инструментальные средства искусственного интеллекта, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Частично умеет оценивать инструментальные средства искусственного интеллекта, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет на хорошем уровне оценивать инструментальные средства искусственного интеллекта, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	В совершенстве может оценивать инструментальные средства искусственного интеллекта, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть (В2) навыками выбора оптимальных инструментальных средств искусственного интеллекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Не владеет навыками выбора оптимальных инструментальных средств искусственного интеллекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Недостаточно владеет навыками выбора оптимальных инструментальных средств искусственного интеллекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	На достаточном уровне владеет навыками выбора оптимальных инструментальных средств искусственного интеллекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	В совершенстве владеет навыками выбора оптимальных инструментальных средств искусственного интеллекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
ПКС-1	ПКС-1.1. Анализирует требования к программному обеспечению, разрабатывает варианты реализации этих требований, проводит оценку и обоснование рекомендуемых решений	Знать (З3) требования к системам искусственного интеллекта	Не знает требования к системам искусственного интеллекта	Демонстрирует частичные знания требования к системам искусственного интеллекта	Демонстрирует достаточные знания требования к системам искусственного интеллекта	Демонстрирует исчерпывающие знания требования к системам искусственного интеллекта
		Уметь (У3) использовать современные программные средства и технологии для разработки систем искусственного интеллекта	Не умеет использовать современные программные средства и технологии для разработки систем искусственного интеллекта	Частично умеет использовать современные программные средства и технологии для разработки систем искусственного интеллекта	Умеет на хорошем уровне использовать современные программные средства и технологии для разработки систем искусственного интеллекта	В совершенстве может использовать современные программные средства и технологии для разработки систем искусственного интеллекта
		Владеть (В3) навыками обоснования и оценки рекомендуемых решений	Не владеет использовать современные программные средства и технологии для разработки систем искусственного интеллекта	Недостаточно владеет использовать современные программные средства и технологии для разработки систем искусственного интеллекта	На достаточном уровне владеет использовать современные программные средства и технологии для разработки систем искусственного интеллекта	В совершенстве владеет использовать современные программные средства и технологии для разработки систем искусственного интеллекта

	ПКС-1.2. Применяет современные методы и средства разработки и адаптации прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов	Знать (З4) современные инструментальные средства искусственного интеллекта	Не знает современные инструментальные средства искусственного интеллекта	Демонстрирует частичные знания современные инструментальные средства искусственного интеллекта	Демонстрирует достаточные знания современные инструментальные средства искусственного интеллекта	Демонстрирует исчерпывающие знания современные инструментальные средства искусственного интеллекта
		Уметь (У4) применять инструментальные средства искусственного интеллекта при решении типовых задач	Не умеет применять инструментальные средства искусственного интеллекта при решении типовых задач	Частично умеет применять инструментальные средства искусственного интеллекта при решении типовых задач	Умеет на хорошем уровне применять инструментальные средства искусственного интеллекта при решении типовых задач	В совершенстве может применять инструментальные средства искусственного интеллекта при решении типовых задач
		Владеть (В4) способностью использовать инструментальные средства искусственного интеллекта при решении практических задач	Не владеет способностью использовать инструментальные средства искусственного интеллекта при решении практических задач	Недостаточно способен использовать инструментальные средства искусственного интеллекта при решении практических задач	На достаточном уровне владеет способностью использовать инструментальные средства искусственного интеллекта при решении практических задач	В совершенстве владеет способностью использовать инструментальные средства искусственного интеллекта при решении практических задач
ПКС-2	ПКС-2. 1. Использует методы получения и изучения технической документации устройства, для которого разрабатывается системный программный продукт; технологии разработки и отладки системных продуктов; методы разработ-	Знать (З5) методы получения и изучения технической документации по инструментальным средствам искусственного интеллекта	Не знает методы получения и изучения технической документации по инструментальным средствам искусственного интеллекта	Демонстрирует частичные знания методов получения и изучения технической документации по инструментальным средствам искусственного интеллекта	Демонстрирует достаточные знания методов получения и изучения технической документации по инструментальным средствам искусственного интеллекта	Демонстрирует исчерпывающие знания методов получения и изучения технической документации по инструментальным средствам искусственного интеллекта
		Уметь (У5) читать техническую документацию по используемым инструментальным средствам искус-	Не умеет читать техническую документацию по используемым инструментальным средствам искусственного интеллекта	Частично умеет читать техническую документацию по используемым инструментальным средствам искусственного интеллекта	Умеет на хорошем уровне читать техническую документацию по используемым инструментальным средствам искусственного	В совершенстве может читать техническую документацию по используемым инструментальным средствам искусственного интел-

	ки эксплуатационной документации на разработанный системный программный продукт.	ственного интеллекта			интеллекта	лекта
		Владеть (B5) навыками изучения технической документации по инструментальным средствам искусственного интеллекта	Не владеет навыками изучения технической документации по инструментальным средствам искусственного интеллекта	Недостаточно владеет навыками изучения технической документации по инструментальным средствам искусственного интеллекта	На достаточном уровне владеет навыками изучения технической документации по инструментальным средствам искусственного интеллекта	В совершенстве владеет навыками изучения технической документации по инструментальным средствам искусственного интеллекта

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Инструментальные средства искусственного интеллекта**

Код, направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль): **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

№ 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	Дауни, А. Б. Байесовские модели / А. Б. Дауни ; перевод с английского В. А. Яроцкого. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 182 с. — ISBN 978-5-97060-664-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131695	ЭР*	30	100	+
2	Карпович, Е. Е. Языки программирования интеллектуальных систем : учебник / Е. Е. Карпович. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 172 с. — ISBN 978-5-906953-51-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/84436.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	30	100	+
3	Мэрфи, К. П. Вероятностное машинное обучение. Введение / К. П. Мэрфи ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 940 с. — ISBN 978-5-93700-119-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/314891 (дата обращения: 10.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	100	+
4	Шалев-Шварц, Ш. Идеи машинного обучения : учебное пособие / Ш. Шалев-Шварц, Бен-ДавидШ. ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-97060-673-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131686 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	100	+

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

Лист согласования

Внутренний документ "Инструментальные средства искусственного интеллекта_2023_09.03.01_ИВТ6"

Ответственный: Холманских Светлана Владимировна

Дата начала: Дата окончания:

Согласовано

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Виза	Комментарий
33 F1 BF 7C AA 1E 16 48	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано	
09 07 DF B5 51 36 14 E9	Специалисты ОЛАиМС		Радичко Диана Викторовна	Согласовано	
18 66 44 87 CC 38 48 BE	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень доктора наук	Барбаков Олег Михайлович		Согласовано	