

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационный блок  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 07.05.2024 12:47:43  
Уникальный программный ключ  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

\_\_\_\_\_ А.В. Кряхтунов

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины **Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта**

Специальность: **21.05.01 Прикладная геодезия**

Специализация: **Инженерно-геодезические изыскания**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ОПОП по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия к результатам освоения дисциплины «Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта».

Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры бизнес-информатики и математики

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Кряхтунов

Рабочую программу разработал:

М.А. Аханова, доцент, к.с.н. \_\_\_\_\_

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины заключается в освоении технологий и алгоритмов машинного обучения и вопросов искусственного интеллекта.

Задачи дисциплины:

- овладение основными понятиями и принципами искусственного интеллекта;
- изучение современных технологий и алгоритмов машинного обучения;
- формирование практических навыков использования технологий и алгоритмов машинного обучения и систем искусственного интеллекта;
- формирование первичных навыков самостоятельной разработки систем искусственного интеллекта с использованием алгоритмов и принципов машинного обучения;
- развитие у обучающихся творческого и интеллектуального потенциала.

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам элективного модуля «Digital & IT. Машинное обучение и анализ данных» части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- владение понятиями и методами математического анализа, линейной алгебры, методов оптимизации, теории вероятностей и математической статистики для анализа данных;
- знание особенностей языка Python для анализа данных, Python-библиотек для работы с многомерными массивами данных, визуализации данных, реализации различных математических методов.

Содержание дисциплины является продолжением дисциплины «Математика и Python для анализа данных» является базовым для изучения следующих дисциплин модуля «Digital & IT. Машинное обучение и анализ данных»: «Нейронные сети», «Прикладные задачи анализа данных».

## 3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации.	Знать: 31 основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения
		Уметь: У1 находить, собирать, и хранить, большие объемы данных
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи	Владеть: В1 профессиональной терминологией в области больших данных и машинного обучения
		Знать: 32 основные принципы поиска, сбора, очистки, хранения, обработки, анализа и визуализации данных
		Уметь: У2 применять модели машинного обучения для решения практических

		задач в области предоставления финансовых услуг
		Владеть: В2 базовыми понятиями анализа данных и машинного обучения и знать области их использования
	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Знать: 33 основные классы практических задач в области экономики, управления и финансов, решаемых методами машинного обучения
		Уметь: У3 выполнять поиск научно-технической информации в глобальных информационных ресурсах
		Владеть: В3 Методами теории искусственного интеллекта
	УК-1.4. Владеет навыками программирования разработанных алгоритмов и критического анализа полученных результатов.	Знать: 34 теоретические основы функционирования систем искусственного интеллекта
		Уметь: У4 оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности, формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы
		Владеть: В4 методами использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Знать: 35 основные понятия, историю, связь с работами в области психологии мышления, тенденции развития и перспективы исследований и разработок в области искусственного интеллекта; сферы и пути внедрения получаемых результатов; необходимый понятийный и математический аппарат.
		Уметь: У5 применять на практике - методы проектирования, разработки, построения и программной реализации отдельных компонентов интеллектуальных систем.
		Владеть: В5 основными методами представления знаний и формирования баз знаний, машинного обучения, эвристического поиска, а также навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов интеллектуальной обработки информации
	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 36 основные классы интеллектуальных информационных систем, ключевые направления применения интеллектуальных информационных технологий при анализе бизнес-информации
		Уметь: У6 правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами искусственного интеллекта, использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач.
		Владеть: В6 Методами теории искусственного интеллекта для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве

	УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать: 37 классификацию видов и архитектур искусственных нейронных сетей (НС), алгоритмы обучения НС, основные прикладные проблемы, решаемые с помощью НС, принципы построения ассоциативной памяти, теорию адаптивного резонанса
		Уметь: У7 строить и обучать многослойную нейронную сеть на основе персептронов, строить и обучать глубокую сверточную сеть, строить систему распознавания образов
		Владеть: В7 навыками решением задач прогнозирования поведения временных рядов с использованием НС, решением задач распознавания с использованием НС
ПКС-4 Способность исследовать и обобщать опыт инженерно-геодезических изысканий, качество информационных систем обеспечения информацией градостроительной деятельности	ПКС-4.3. Осуществление поиска, хранение, обработки и анализа информации из печатных и электронных источников, информационных систем обеспечения градостроительной деятельности, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных технологий	Знать 38: теоретические основы искусственного интеллекта;
		Уметь У8: оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности, формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы.
		Владеть В8: методами использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач

#### 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/6	16	30		62	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины/модуля

##### 5.1. Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Все го, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение	2	6		6	8	УК-1.3. УК-1.5. УК-1.6. УК-1.7. УК-2.1. УК-2.2. ПКС-4.1.	Коллоквиум, Работа на практических занятиях

2	2	Алгоритмы машинного обучения	8	12		28	44	УК-1.4. УК-1.3. УК-1.5. УК-1.6. УК-1.7. УК-2.1. УК-2.2. ПКС-4.1.	Коллоквиум, Работа на практических занятиях
3	3	Вопросы искусственного интеллекта	6	12		28	40	УК-1.4. УК-1.3. УК-1.5. УК-1.6. УК-1.7. УК-2.1. УК-2.2. ПКС-4.1	Коллоквиум, Работа на практических занятиях
6	Зачет		-	-	-	-	-	-	-
Итого:			16	30		62	108	-	-

## 5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение». Введение в большие данные и машинное обучение. Жизненный цикл аналитики данных. Понятие интеллектуального анализа данных (DM). Требования, предъявляемые к новым знаниям. Задачи Data Mining. Стадии Data Mining. Обзор типовых задач Data Mining: классификация, кластеризация, поиск ассоциативных правил, регрессионные модели и т. д. Сферы применения технологии интеллектуального анализа данных.

Раздел 2. «Алгоритмы машинного обучения». Постановка задачи классификации и представление результатов. Классификационные правила: деревья решений; методы построения деревьев решений, ансамбли классификационных алгоритмов, бэггинг и бустинг, случайный лес. логистическая регрессия, наивный байесов классификатор, машина опорных векторов (SVM), метрики качества классификации, проблема переобучения. Основные понятия ассоциативных правил, алгоритм Apriori.

постановка задачи кластеризации данных, процесс кластеризации данных, представление результатов кластеризации. Регрессионные деревья. Продвинутое регрессионные модели. Прогнозирование временных рядов методами машинного обучения. Постановка задачи, подготовка к факторному анализу, выделение первичных факторов, метод главных компонент, алгоритм NIPALS, аналитическое вращение факторов, ортогональное и косоугольное вращение, критерии вращения.

Методы отбора переменных на основе информационных критериев.

Раздел 3. «Вопросы искусственного интеллекта». Философские основы искусственного интеллекта. Автономный интеллект. Интеллектуальные агенты. История искусственного интеллекта. Философские проблемы искусственного интеллекта. Технологическая сингулярность. Василиск Роко. Формальный и статистический подходы к обработке естественного языка. Статистические методы: языковая модель, скрытая марковская модель, алгоритм Витерби. Основы лингвистики (токенизация, морфология, выделение частей речи).

Парсинг (анализ интересов и зависимостей). Семантические сети, элементы глубокого обучения для систем основанных на знаниях, онтологии и графы знаний

### 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	-	-	Введение
2	2	2	-	-	Алгоритмы классификации
3	2	2	-	-	Методы кластеризации данных и ассоциативные правила
4	2	2	-	-	Методы прогнозирования численных признаков
5	2	2	-	-	Факторный анализ и сокращение размерности
6	3	2	-	-	Введение в искусственный интеллект
7	3	2	-	-	Обработка естественного языка
8	3	2	-	-	Представление знаний
Итого:		16	-	-	

#### Практические занятия

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование практической работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	-	-	Жизненный цикл аналитики по методологии CRISP-DM.
2	1	3	-	-	Очистка и предобработка данных
3	2	1	-	-	Методы кластеризации и понижения размерности
4	2	1	-	-	Методы классификации. Naïve Bayes. Random Forest
5	2	2	-	-	Анализ временных рядов и прогнозирование численных признаков средствами Python
6	2	2	-	-	Регрессионные модели
7	2	2			Анализ неструктурированных данных
8	2	2			Операционализация моделей машинного обучения
9	2	2			XBoost
10	3	2	-	-	Web-scraping
11	3	2	-	-	Построение графа на примере Вконтакте.
12	3	2	-	-	Модель мешка слов для классификации
13	3	4			Тематическое моделирование
14	3	2			Классификация отзывов банка с SVM и логистической регрессией
Итого:		30	-	-	

#### Лабораторные работы

*Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены*

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	2	-	-	Введение	Подготовка к практическим работам
2	2	24	-	-	Алгоритмы машинного обучения	Подготовка к практическим работам
3	3	24	-	-	Вопросы искусственного интеллекта	Подготовка к практическим работам
5	1-3	12	-	-	Подготовка к коллоквиумам	Подготовка к коллоквиумам
Итого:		62	-	-		

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

- визуализация учебного материала в офисном пакете в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические работы);
- индивидуальные задания (практические работы).
- 

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

*Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены*

### 7. Контрольные работы

*Контрольные работы учебным планом не предусмотрены*

### 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

#### 9.

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		
	Работа на практических занятиях	0-10
	Коллоквиум	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
	Работа на практических занятиях	0-20
	Коллоквиум	0-20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-40
3 текущая аттестация		
	Работа на практических занятиях	0-20
	Коллоквиум	0-20



	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

## 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (*перечислить*):

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического вуза» <http://www.studentlibrary.ru>
- Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
- ООО «РУНЭБ» <http://elibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>
- Национальная электронная библиотека

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

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- Python;
- Anaconda;
- GIMP

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, колонки, интерактивная доска, персональные компьютеры. Локальная и корпоративная сеть.

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Практические занятия способствуют углублённому изучению дисциплины и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы студентов. Основная цель практических занятий заключается не только углубить

и закрепить теоретические знания, но и сформировать практические компетенции, необходимые будущим специалистам.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Изучить рекомендованную литературу;
3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю
4. После выполнения практической работы оформит отчет и подготовиться к защите.

#### 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 магистранта 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 магистрантов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы магистрантов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу магистрантов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

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

Дисциплина: Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта

Специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Специализация: Инженерно-геодезические изыскания

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
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать: 31 основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения	Не знает основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения	Знает на низком уровне основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения	Знает на среднем уровне основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения	Знает в совершенстве основные методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения
		Уметь: У1 находить, собирать, и хранить, большие объемы данных	Не умеет находить, собирать, и хранить, большие объемы данных	Умеет на низком уровне находить, собирать, и хранить, большие объемы данных	Умеет на среднем уровне находить, собирать, и хранить, большие объемы данных	Умеет в совершенстве выбирать находить, собирать, и хранить, большие объемы данных
		Владеть: В1 профессиональной терминологией в области больших данных и машинного обучения	Не владеет профессиональной терминологией в области больших данных и машинного обучения	Владеет на низком уровне профессиональной терминологией в области больших данных и машинного обучения	Владеет на среднем уровне профессиональной терминологией в области больших данных и машинного обучения	Владеет в совершенстве профессиональной терминологией в области больших данных и машинного обучения
	УК-1.2. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Знать: 32 основные принципы поиска, сбора, очистки, хранения, обработки, анализа и визуализации данных	Не знает основные принципы поиска, сбора, очистки, хранения, обработки, анализа и визуализации данных	Знает на низком уровне основные принципы поиска, сбора, очистки, хранения, обработки, анализа и визуализации данных	Знает на среднем уровне основные принципы поиска, сбора, очистки, хранения, обработки, анализа и визуализации данных	Знает в совершенстве основные принципы поиска, сбора, очистки, хранения, обработки, анализа и визуализации данных

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
		Уметь: У2 применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг	Не умеет применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг	Умеет на низком уровне применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг	Умеет на среднем уровне применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг	Умеет в совершенстве выбирать применять модели машинного обучения для решения практических задач в области предоставления финансовых услуг
		Владеть: В2 базовыми понятиями анализа данных и машинного обучения и знать области их использования	Не владеет базовыми понятиями анализа данных и машинного обучения и знать области их использования	Владеет на низком уровне базовыми понятиями анализа данных и машинного обучения и знать области их использования	Владеет на среднем уровне базовыми понятиями анализа данных и машинного обучения и знать области их использования	Владеет в совершенстве базовыми понятиями анализа данных и машинного обучения и знать области их использования
	УК-1.3. Осуществляет систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций. Выработывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач	Знать: З3 основные классы практических задач в области экономики, управления и финансов, решаемых методами машинного обучения	Не знает основные классы практических задач в области экономики, управления и финансов, решаемых методами машинного обучения	Знает на низком уровне основные классы практических задач в области экономики, управления и финансов, решаемых методами машинного обучения	Знает на среднем уровне основные классы практических задач в области экономики, управления и финансов, решаемых методами машинного обучения	Знает в совершенстве основные классы практических задач в области экономики, управления и финансов, решаемых методами машинного обучения
		Уметь: У3 выполнять поиск научно-технической информации в глобальных информационных ресурсах	Не умеет выполнять поиск научно-технической информации в глобальных информационных ресурсах	Умеет на низком уровне выполнять поиск научно-технической информации в глобальных информационных ресурсах	Умеет на среднем уровне выполнять поиск научно-технической информации в глобальных информационных ресурсах	Умеет в совершенстве выбирать выполнять поиск научно-технической информации в глобальных информационных ресурсах

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
	УК-1.4. Владеет навыками программирования разработанных алгоритмов и критического анализа полученных результатов.	Владеть: В3 Методами теории искусственного интеллекта	Не владеет Методами теории искусственного интеллекта	Владеет на низком уровне Методами теории искусственного интеллекта	Владеет на среднем уровне Методами теории искусственного интеллекта	Владеет в совершенстве Методами теории искусственного интеллекта
		Знать: З4 теоретические основы функционирования систем искусственного интеллекта	Не знает теоретические основы функционирования систем искусственного интеллекта	Знает на низком уровне теоретические основы функционирования систем искусственного интеллекта	Знает на среднем уровне теоретические основы функционирования систем искусственного интеллекта	Знает в совершенстве теоретические основы функционирования систем искусственного интеллекта
		Уметь: У4 оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности, формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы	Не умеет оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности, формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы	Умеет на низком уровне оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности, формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы	Умеет на среднем уровне оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности, формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы	Умеет в совершенстве выбирать оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности, формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы
		Владеть: В4 методами использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач	Не владеет методами использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач	Владеет на низком уровне методами использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач	Владеет на среднем уровне методами использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач	Владеет в совершенстве методами использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач

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
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Знать: 35 основные понятия, историю, связь с работами в области психологии мышления, тенденции развития и перспективы исследований и разработок в области искусственного интеллекта; сферы и пути внедрения получаемых результатов; необходимый понятийный и математический аппарат.	Не знает основные понятия, историю, связь с работами в области психологии мышления, тенденции развития и перспективы исследований и разработок в области искусственного интеллекта; сферы и пути внедрения получаемых результатов; необходимый понятийный и математический аппарат.	Знает на низком уровне основные понятия, историю, связь с работами в области психологии мышления, тенденции развития и перспективы исследований и разработок в области искусственного интеллекта; сферы и пути внедрения получаемых результатов; необходимый понятийный и математический аппарат.	Знает на среднем уровне основные понятия, историю, связь с работами в области психологии мышления, тенденции развития и перспективы исследований и разработок в области искусственного интеллекта; сферы и пути внедрения получаемых результатов; необходимый понятийный и математический аппарат.	Знает в совершенстве основные понятия, историю, связь с работами в области психологии мышления, тенденции развития и перспективы исследований и разработок в области искусственного интеллекта; сферы и пути внедрения получаемых результатов; необходимый понятийный и математический аппарат.
		Уметь: У5 применять на практике - методы проектирования, разработки, построения и программной реализации отдельных компонентов интеллектуальных систем.	Не умеет применять на практике - методы проектирования, разработки, построения и программной реализации отдельных компонентов интеллектуальных систем.	Умеет на низком уровне применять на практике - методы проектирования, разработки, построения и программной реализации отдельных компонентов интеллектуальных систем.	Умеет на среднем уровне применять на практике - методы проектирования, разработки, построения и программной реализации отдельных компонентов интеллектуальных систем.	Умеет в совершенстве выбирать применять на практике - методы проектирования, разработки, построения и программной реализации отдельных компонентов интеллектуальных систем.

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
		Владеть: В5 основными методами представления знаний и формирования баз знаний, машинного обучения, эвристического поиска, а также навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов интеллектуальной обработки информации	Не владеет основными методами представления знаний и формирования баз знаний, машинного обучения, эвристического поиска, а также навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов интеллектуальной обработки информации	Владеет на низком уровне основными методами представления знаний и формирования баз знаний, машинного обучения, эвристического поиска, а также навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов интеллектуальной обработки информации	Владеет на среднем уровне основными методами представления знаний и формирования баз знаний, машинного обучения, эвристического поиска, а также навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов интеллектуальной обработки информации	Владеет в совершенстве основными методами представления знаний и формирования баз знаний, машинного обучения, эвристического поиска, а также навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов интеллектуальной обработки информации
	УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: З6 основные классы интеллектуальных информационных систем, ключевые направления применения интеллектуальных информационных технологий при анализе бизнес-информации	Не знает основные классы интеллектуальных информационных систем, ключевые направления применения интеллектуальных информационных технологий при анализе бизнес-информации	Знает на низком уровне основные классы интеллектуальных информационных систем, ключевые направления применения интеллектуальных информационных технологий при анализе бизнес-информации	Знает на среднем уровне основные классы интеллектуальных информационных систем, ключевые направления применения интеллектуальных информационных технологий при анализе бизнес-информации	Знает в совершенстве основные классы интеллектуальных информационных систем, ключевые направления применения интеллектуальных информационных технологий при анализе бизнес-информации

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
		Уметь: У6 правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами искусственного интеллекта, использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач.	Не умеет правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами искусственного интеллекта, использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач.	Умеет на низком уровне правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами искусственного интеллекта, использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач.	Умеет на среднем уровне правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами искусственного интеллекта, использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач.	Умеет в совершенстве выбирать правильно формулировать и решать задачи (в том числе прикладные) средствами искусственного интеллекта, использовать методы искусственного интеллекта для решения прикладных задач.
		Владеть: В6 Методами теории искусственного интеллекта для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве	Не владеет Методами теории искусственного интеллекта для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве	Владеет на низком уровне Методами теории искусственного интеллекта для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве	Владеет на среднем уровне Методами теории искусственного интеллекта для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве	Владеет в совершенстве Методами теории искусственного интеллекта для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве



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
	УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Знать: З7 классификацию видов и архитектур искусственных нейронных сетей (НС), алгоритмы обучения НС, основные прикладные проблемы, решаемые с помощью НС, принципы построения ассоциативной памяти, теорию адаптивного резонанса	Не знает классификацию видов и архитектур искусственных нейронных сетей (НС), алгоритмы обучения НС, основные прикладные проблемы, решаемые с помощью НС, принципы построения ассоциативной памяти, теорию адаптивного резонанса	Знает на низком уровне классификацию видов и архитектур искусственных нейронных сетей (НС), алгоритмы обучения НС, основные прикладные проблемы, решаемые с помощью НС, принципы построения ассоциативной памяти, теорию адаптивного резонанса	Знает на среднем уровне классификацию видов и архитектур искусственных нейронных сетей (НС), алгоритмы обучения НС, основные прикладные проблемы, решаемые с помощью НС, принципы построения ассоциативной памяти, теорию адаптивного резонанса	Знает в совершенстве классификацию видов и архитектур искусственных нейронных сетей (НС), алгоритмы обучения НС, основные прикладные проблемы, решаемые с помощью НС, принципы построения ассоциативной памяти, теорию адаптивного резонанса
		Уметь: У7 строить и обучать многослойную нейронную сеть на основе перцептронов, строить и обучать глубокую сверточную сеть, строить систему распознавания образов	Не умеет строить и обучать многослойную нейронную сеть на основе перцептронов, строить и обучать глубокую сверточную сеть, строить систему распознавания образов	Умеет на низком уровне строить и обучать многослойную нейронную сеть на основе перцептронов, строить и обучать глубокую сверточную сеть, строить систему распознавания образов	Умеет на среднем уровне строить и обучать многослойную нейронную сеть на основе перцептронов, строить и обучать глубокую сверточную сеть, строить систему распознавания образов	Умеет в совершенстве выбирать строить и обучать многослойную нейронную сеть на основе перцептронов, строить и обучать глубокую сверточную сеть, строить систему распознавания образов

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
		Владеть: В7 навыками решением задач прогнозирования поведения временных рядов с использованием НС, решением задач распознавания с использованием НС	Не владеет навыками решением задач прогнозирования поведения временных рядов с использованием НС, решением задач распознавания с использованием НС	Владеет на низком уровне навыками решением задач прогнозирования поведения временных рядов с использованием НС, решением задач распознавания с использованием НС	Владеет на среднем уровне навыками решением задач прогнозирования поведения временных рядов с использованием НС, решением задач распознавания с использованием НС	Владеет в совершенстве навыками решением задач прогнозирования поведения временных рядов с использованием НС, решением задач распознавания с использованием НС
ПКС-4 Способность исследовать и обобщать опыт инженерно-геодезических изысканий, качество информационных систем обеспечения информацией градостроительной деятельности	ПКС-4.3. Осуществление поиска, хранение, обработки и анализа информации из печатных и электронных источников, информационных систем обеспечения градостроительной деятельности, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных технологий	Знать 38: теоретические основы искусственного интеллекта;	Не знает теоретические основы искусственного интеллекта;	Знает на низком уровне теоретические основы искусственного интеллекта;	Знает на среднем уровне теоретические основы искусственного интеллекта;	Знает в совершенстве теоретические основы искусственного интеллекта;

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
		Уметь У8: оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности, формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы.	Не умеет оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности, формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы.	Умеет на низком уровне оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности, формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы.	Умеет на среднем уровне оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности, формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы.	Умеет в совершенстве оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта в аналитической деятельности, формулировать цели и задачи внедрения интеллектуальной информационной системы.
		Владеть В8: методами использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач	Не владеет методами использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач	Владеет на низком уровне использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач	Владеет на среднем уровне использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач	Владеет в совершенстве методами использования искусственного интеллекта связанными с решением исследовательских задач

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

Дисциплина: Машинное обучение и вопросы искусственного интеллекта

Специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Специализация: Инженерно-геодезические изыскания

№ 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	Крамер, Гаральд Математические методы статистики / Гаральд Крамер; пер.: А. С. Монин, А. А. Петров; ред. А. Н. Колмогорова. - Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. - 648 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/92046.html">http://www.iprbookshop.ru/92046.html</a>	ЭР*	30	100%	+
2	Компьютерные средства искусственного интеллекта: учебное пособие / А. А. Тюгашев. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 270 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/105021.html">http://www.iprbookshop.ru/105021.html</a>	ЭР*	30	100	+
3	Маккинли, Уэс Python и анализ данных / Уэс Маккинли. - Python и анализ данных, 2024-10-28. - Саратов: Профобразование, 2019. - 482 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/88752.html">http://www.iprbookshop.ru/88752.html</a>	ЭР*	30	100%	+
4	Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python: учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти. - [Б. м.]: ДМК Пресс, 2018. - 358 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/105836">https://e.lanbook.com/book/105836</a>	ЭР*	30	100	+
5	Шалев-Шварц, Ш. Идеи машинного обучения: учебное пособие / Ш. Шалев-Шварц, Бен-Давид Ш. - Москва: ДМК Пресс, 2019. - 436 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/131686">https://e.lanbook.com/book/131686</a>	ЭР*	30	100	+