

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины (модуля)

Б1.В. 22 Системы искусственного интеллекта

Направление подготовки бакалавриата

**35.03.07 Технология производства и
переработки сельскохозяйственной продукции**

1.	<p>1. Цели освоения дисциплины</p> <p>Целью изучения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является формирование компетенции в области применения интеллектуальных информационных систем для решения профессиональных задач.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ознакомить с современными областями исследования по искусственному интеллекту и сферами приложения экспертных систем; – познакомить с концепциями, составляющими основу современных систем искусственного интеллекта; – изложить технические постановки основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта; – познакомить с особенностями практического использования интеллектуальных информационных систем в области информационной безопасности. 												
2.	<p>2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата</p> <p>Цикл, к которому относится дисциплина:</p> <p><u>Б1.В. 14</u> «Системы искусственного интеллекта»</p>												
3.	<p>Результаты освоения дисциплины (модуля) <u>«Системы искусственного интеллекта»</u></p> <table> <tr> <th style="text-align: center;">Код профессиональной компетенции</th><th style="text-align: center;">Наименование профессиональной компетенции</th><th colspan="2" style="text-align: center;">Код, наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</th></tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: top;">ПК-15 Способность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров</td><td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: top;">Способен использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов.</td><td style="text-align: center; vertical-align: top;">ПК- 15.1. Понимает принципы построения и основные методы систем искусственного интеллекта и применяет их для решения задач профессиональной деятельности;</td><td style="text-align: center; vertical-align: top;">Знать: Методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий</td></tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">ПК- 15.2. Исследует направления применения систем искусственного интеллекта</td><td style="text-align: center; vertical-align: top;">Уметь: ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения</td></tr> </table>			Код профессиональной компетенции	Наименование профессиональной компетенции	Код, наименование индикатора достижения профессиональной компетенции		ПК-15 Способность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров	Способен использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов.	ПК- 15.1. Понимает принципы построения и основные методы систем искусственного интеллекта и применяет их для решения задач профессиональной деятельности;	Знать: Методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий	ПК- 15.2. Исследует направления применения систем искусственного интеллекта	Уметь: ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения
Код профессиональной компетенции	Наименование профессиональной компетенции	Код, наименование индикатора достижения профессиональной компетенции											
ПК-15 Способность использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров	Способен использовать знание основных методов искусственного интеллекта в последующей профессиональной деятельности в качестве научных сотрудников, преподавателей образовательных организаций высшего образования, инженеров, технологов.	ПК- 15.1. Понимает принципы построения и основные методы систем искусственного интеллекта и применяет их для решения задач профессиональной деятельности;	Знать: Методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий										
		ПК- 15.2. Исследует направления применения систем искусственного интеллекта	Уметь: ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения										

			ПК- 1.5 3. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в зависимости от особенностей предметной области.	Владеть: постановкой задач по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области		
4.	Структура и содержание дисциплины					
4.1. Структура дисциплины (модуля)						
Вид учебной работы		Всего	Порядковый номер семестра			
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:		2 з.е.	5			
Курсовой проект (работа)		не предусмотрено				
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:		54	54			
Лекции		18	18			
Практические занятия, семинары		18	18			
Лабораторные работы		18	18			
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:		18	18			
КСР						
Зачет		*	*			
Общая трудоемкость дисциплины		72	72			
4.2. Содержание дисциплины						
1	«Введение в искусственный интеллект и основные методы машинного обучения для работы с табличными данными»					
	Лекции					
1.1-1.5	<p>[Опционально: математический ликбез по элементам математической статистики, линейной алгебры и математического анализа.]</p> <p>Основные задачи систем искусственного интеллекта. Классификация, кластеризация, регрессия. Типы машинного обучения: с учителем, без учителя, с частичным привлечением учителя, обучение с подкреплением.</p> <p>Классификация на примере алгоритма k-ближайших соседей (kNN) [Опционально: Быстрый поиск ближайших соседей.]. Метрики оценки классификации: полнота, точность, F1, ROC, AUC. Валидационная и тестовая выборка. Кросс-валидация.</p> <p>Работа с категориальными признаками.</p> <p>Регрессия. Метрики оценки регрессии: MSE, MAE, R2 - коэффициент детерминации.</p> <p>Линейная регрессия, полиномиальная регрессия. Переобучение и регуляризация, гребневая регрессия, LASSO, ElasticNet.</p> <p>Линейные модели для классификации. Перцептрон, логистическая регрессия, полносвязные нейронные сети, стохастический градиентный спуск и обратное распространение градиента. Регуляризация линейных моделей классификации.</p> <p>Кластеризация, k-means, k-means++, DBSCAN, агломеративная кластеризация.</p> <p>Метрики оценки кластеризации.</p> <p>Алгоритмы, основанные на применении решающих деревьев. Критерии разделения узла: информационный выигрыш, критерий Джини. Ансамбли решающих деревьев: случайный лес, градиентный бустинг.</p> <p>Метод опорных векторов. Прямая и обратная задача. Определение опорных векторов. Ядерный трюк.</p> <p>Наивный байесовский классификатор. Методы оценки распределения признаков.</p>					

	ЕМ-алгоритм на примере смеси гауссиан. Методы безградиентной оптимизации: случайный поиск, hillclimb, отжиг, генетический алгоритм.
	Лабораторные работы
ЛР1.1	Методы работы с таблицами в Python. Агрегация и визуализация данных. Проведение первичного анализа данных.
ЛР1.2	использование и сравнение алгоритмов классификации: kNN, решающие деревья и их ансамбли, логистическая регрессия.
ЛР1.3	Использование и оценка алгоритмов регрессии. Подбор оптимальных параметров регрессии
ЛР1.4	Оптимизационные задачи и их решения. Подбор гиперпараметров алгоритма с помощью методов оптимизации.
	Практика
ПР1.1	Программно-алгоритмическое освоение материала
	Самостоятельная работа
СР1.1	Проработка учебного материала лекций
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы
2	Лекции
2.1-2.3	Нейронные сети. Функции ошибки нейронных сетей и обучение с помощью обратного распространения градиента. Понятие бэтча и эпохи. Работа с изображениями с помощью нейронных сетей. Сверточные нейронные сети. Операции сверток, max-pooling. Популярные архитектуры сверточных нейронных сетей: AlexNet, VGG, Inception (GoogLeNet), ResNet. Трансферное обучение. Обработка текстов. Работа с естественным языком с помощью нейронных сетей. Векторные представления для текста: word2vec, skipgram, CBOW, fasttext. Рекуррентные нейронные сети, LSTM, GRU. Трансформеры, BERT, GPT.
	Лабораторные работы
ЛР2.1	Классификация изображений и трансферное обучение.
ЛР2.2	Работа с текстами и их векторными представлениями текстов.
	Практика
ПР 2.1	Программно-алгоритмическое освоение материала
	Самостоятельная работа
СР2.1	Проработка учебного материала лекций
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы
	«Обучение с подкреплением»
3	Лекции
3.1-3.2	Понятия агента, среды, состояния, действий и награды. Функция ценности состояния (Valuefunction) и функция качества действия (Qfunction). Оптимизация стратегии с помощью максимизации функций ценности и качества. Q-обучение. Глубокое обучение с подкреплением. Deep Q-Networks, Actor-critic. Для уровня экспертный: REINFORCE, A2C, PPO, DDPG.

		Лабораторные работы
	ЛР3.1	Применение Q-Networks для решения простых окружений.
		Практика
	ПР 3.1	Программно-алгоритмическое освоение материала
		Самостоятельная работа
	СР3.1	Проработка учебного материала лекций
	СР3.2	Подготовка к лабораторным работам
	СР3.3	Подготовка к рубежному контролю
	СР3.4	Другие виды самостоятельной работы
5.	Образовательные технологии	
	<p>В процессе преподавания Модуля используются следующие методы, средства и обновляемое при необходимости программное обеспечение информационных технологий:</p> <ul style="list-style-type: none"> – e-mail преподавателя; – электронные учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы студентов; – список сайтов в сети «Интернет» для поиска научно-технической информации по разделам дисциплины; – пакеты прикладных программ, например, pytorch. 	
6.	Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet»; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	
	<p>Примерный перечень ресурсов сети «интернет», рекомендуемых при освоении модуля</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Open Machine Learning Course (https://mlcourse.ai) 2. Введение в машинное обучение от «BioinformaticInstitute» (https://stepik.org/course/4852/promo) 3. Специализация Машинное обучение и анализ данных от «Московский физико-технический институт» (https://ru.coursera.org/specializations/machine-learning-data-analysis) 4. Платформа для проведения соревнований по DataScience(https://www.kaggle.com) <p>Доступ возможен с любого компьютера, включённого в университетскую сеть ИнтГУ</p>	
7.	Программное обеспечение	
	<p>Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10 Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016 Microsoft Office 2007, 2010, 2016 Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security Справочно-правовая система “Гарант”</p>	
8.	Формы текущего контроля	
	Коллоквиумы, тесты, лабораторные работы по разделам дисциплины	
9.	Форма промежуточного контроля	
	Зачет	