

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИКНК
_____ Д.П. Зегжда
«17» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Системы искусственного интеллекта»

Разработчик	Высшая школа программной инженерии
Направление (специальность) подготовки	09.03.04 Программная инженерия
Наименование ООП	09.03.04_01 Технология разработки и сопровождения качественного программного продукта
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Образовательный стандарт	СУОС
Форма обучения	Очная

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

_____ А.В. Петров
«01» апреля 2025 г.

Соответствует СУОС

Утверждена протоколом заседания
высшей школы "ВШПИ"
от «01» апреля 2025 г. № 1

РПД разработали:

Специалист по учебно-методической работе 1 категории Т.А. Вишневская
Доцент, к.т.н. И.А. Селин

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины

1. Приобретение специальных знаний о методах машинного обучения. Получение навыков применения алгоритмов машинного обучения в смоделированных задачах.
2. Сформировать у студентов базовую систему знаний и практических навыков в части применения метода статистического моделирования для исследования сложных процессов и систем, подверженных случайным возмущениям.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ПК-13	Способен выполнять поисковые и экспериментальные работы по разработке новых подходов, методик и приложений с использованием стандартных методов анализа, моделирования, обработки данных и производить их масштабирование
ИД-1 ПК-13	Использует методы искусственного интеллекта для решения задач машинного обучения

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает основные понятия и методы машинного обучения

умения:

- Умеет подготавливать основные модели машинного обучения и оценивать их характеристики

навыки:

- Владеет фреймворками и библиотеками, применяемых для разработки приложений машинного обучения

2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Системы искусственного интеллекта» не связана ни с одним модулем учебного плана.

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Теория вероятностей и математическая статистика
- Высшая математика
- Дискретная математика

3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоёмкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	30
Практические занятия	30
Самостоятельная работа	21
Часы на контроль	16
Промежуточная аттестация (экзамен)	11
Общая трудоёмкость освоения дисциплины	108, ач
	3, зет

3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Текущий контроль	
Расчетно-графические работы, шт.	1
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	1

4. Содержание и результаты обучения

4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма		
		Лек, ач	Пр, ач	СР, ач
1.	Введение в машинное обучение.	3	2	2
2.	Наивный байесовский классификатор и метод ближайших соседей.	4	4	3

3.	Метод опорных векторов.	4	4	3
4.	Деревья решений.	3	4	2
5.	Нейронные сети.	4	4	3
6.	Методы обучения без учителя.	4	4	3
7.	Композиционные методы машинного обучения.	4	4	2
8.	Регрессионные модели.	4	4	3
Итого по видам учебной работы:		30	30	21
Экзамены, ач				16
Часы на контроль, ач				16
Промежуточная аттестация (экзамен)		11		
Общая трудоёмкость освоения: ач / зет		108 / 3		

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Введение в машинное обучение.	Основные понятия машинного обучения. Постановка задачи. Обучение с учителем и без учителя. Модель алгоритма. Функционал качества. Обучающая и тестовая выборки.
2. Наивный байесовский классификатор и метод ближайших соседей.	Наивный байесовский классификатор. Гипотезы компактности и непрерывности. Метрические методы классификации и регрессии: метод k ближайших соседей, метод окна Парзена, метод потенциальных функций.
3. Метод опорных векторов.	Метод опорных векторов. Геометрическая интерпретация метода. Прямая и двойственная задачи оптимизации. Ядра и спрямляющие пространства. Функционал риска с регуляризацией.
4. Деревья решений.	Определения и основные понятия и элементы деревьев решений. Бинарные деревья. Процедуры расщепления, остановки, сокращения дерева или отсечения ветвей. Алгоритм CART.
5. Нейронные сети.	Биологический прототип, структура нейрона. Перцептрон. Обучение перцептрона. Функция активации. Многослойный перцептрон. Теорема Колмогорова. Прямое и обратное распространение ошибки.
6. Методы обучения без учителя.	Кластеризация. Метод k средних. Иерархическая кластеризация (таксономия). Метод главных компонент. ЕМ-алгоритм.
7. Композиционные методы машинного обучения.	Предпосылки композиции классификаторов. Бэггинг. Метод случайных подпространств. Стэкинг. Бустинг: AdaBoost, Бустинг для регрессии (AdaBoost.RT и AdaBoost.R2), Градиентный бустинг.
8. Регрессионные модели.	Линейные регрессионные модели: Метод наименьших квадратов, Гребневая регрессия, метод Лассо, эластичные сети. Логистическая регрессия. Нелинейная регрессия.

5. Образовательные технологии

Дисциплина «Введение в машинное обучение» реализуется как посредством электронного обучения (ЭО) с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ), так и традиционных форм обучения.

6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

7. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Классификация. Наивный байесовский классификатор. Метод k ближайших соседей. Деревья решений. Метод опорных векторов.	6
2.	Нейронные сети	6
3.	Кластеризация.	6
4.	Композиционные методы машинного обучения.	6
5.	Регрессионные модели.	6
Итого часов		30

8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
Текущая СР	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	5
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	11
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Итого текущей СР:	16
Творческая проблемно-ориентированная СР	
выполнение расчётно-графических работ	0
выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	5
Итого творческой СР:	5
Общая трудоемкость СР:	21

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Адрес сайта курса

https://hsse.spbstu.ru/uchebnye_materialy/

9.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Ермаков С.М., Михайлов Г.А. Статистическое моделирование: Москва: Наука, 1982.	1982	ИБК СПбПУ
2	Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем: Москва: Наука, 1978.	1978	ИБК СПбПУ

Ресурсы Интернета

1. Интернет-энциклопедия по машинному обучению.: <http://www.machinelearning.ru>

9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

Необходимо наличие компьютера. Возможность предоставления компьютерного рабочего места студенту в СПбПУ.

Свободно распространяемые программные инструменты для работы с языками высокого уровня для обработки данных.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Класс с компьютерами с установленной средой разработки ПО и доступом в Интернет.
Мультимедийный проектор.

11. Критерии оценивания и оценочные средства

11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Системы искусственного интеллекта» формой аттестации является экзамен. Дисциплина реализуется с применением системы индивидуальных достижений.

Текущий контроль успеваемости

Максимальное значение персонального суммарного результата обучения (ПСРО) по приведенной шкале - 100 баллов

Максимальное количество баллов приведенной шкалы по результатам прохождения двух точек контроля - 80 баллов.

Подробное описание правил проведения текущего контроля с указанием баллов по каждому контрольному мероприятию и критериев выставления оценки размещается в СДО в навигационном курсе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Максимальное количество баллов по результатам проведения аттестационного испытания в период промежуточной аттестации – 20 баллов приведенной шкалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с расписанием.

Экзамен состоит в устных ответах на вопросы из экзаменационного билета (2 вопроса) и вопросов на усмотрение преподавателя. Использование конспектов и технических средств не допускается.

Таблица оценивания

Оценка	Требования
5	Верные полные ответы на все вопросы
4	Верные полные ответы на 2 из 3 вопросов, или верный полный ответ на 1 из 3 вопросов и ещё 2 неполных ответа на оставшиеся вопросы.
3	Верный полный ответ на 1 из 3 вопросов, или 2 неполных ответа на 2 из 3 вопросов.
2	Отсутствие полных верных ответов на вопросы, менее 2 неполных ответа на вопросы.

Результаты промежуточной аттестации, определяются на основе баллов, набранных в рамках применения, СИД

Баллы по приведенной шкале в рамках применения СИД (ПСРО+ ПА)	Оценка по результатам промежуточной аттестации
	Экзамен/диф.зачет/зачет
0 - 60 баллов	Неудовлетворительно/не зачтено
61 - 75 баллов	Удовлетворительно/зачтено
76 - 89 баллов	Хорошо/зачтено
90 и более	Отлично/зачтено

11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является неотъемлемой частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале etk.spbstu.ru

12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методические рекомендации по каждому разделу приводятся в лекциях в качестве дополнительных слайдов, со ссылкой на рекомендуемую литературу для самостоятельного изучения, и предварительного списка вопросов и заданий для самостоятельной работы.

13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.