

**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	<b>бакалавр</b>
Образовательный стандарт	<b>СУОС</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

СОГЛАСОВАНО	Соответствует СУОС
Руководитель ОП _____ А.В. Петров «01» апреля 2025 г.	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	<b>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</b>
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	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	30
Практические занятия	30
Самостоятельная работа	21
Часы на контроль	16
Промежуточная аттестация (экзамен)	11
<b>Общая трудоемкость освоения дисциплины</b>	108, ач
	3, зет

#### **3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации**

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
<b>Текущий контроль</b>	
Расчетно-графические работы, шт.	1
<b>Промежуточная аттестация</b>	
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
<b>Итого по видам учебной работы:</b>		30	30	21
Экзамены, ач				16
<b>Часы на контроль, ач</b>				16
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>				11
<b>Общая трудоёмкость освоения: ач / зет</b>				108 / 3

## **4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины**

<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Содержание</b>
<b>1. Введение в машинное обучение.</b>	Основные понятия машинного обучения. Постановка задачи. Обучение с учителем и без учителя. Модель алгоритма. Функционал качества. Обучающая и тестовая выборки.
<b>2. Наивный байесовский классификатор и метод ближайших соседей.</b>	Наивный байесовский классификатор. Гипотезы компактности и непрерывности. Метрические методы классификации и регрессии: метод k ближайших соседей, метод окна Парзена, метод потенциальных функций.
<b>3. Метод опорных векторов.</b>	Метод опорных векторов. Геометрическая интерпретация метода. Прямая и двойственная задачи оптимизации. Ядра и спрямляющие пространства. Функционал риска с регуляризацией.
<b>4. Деревья решений.</b>	Определения и основные понятия и элементы деревьев решений. Бинарные деревья. Процедуры расщепления, остановки, сокращения дерева или отсечения ветвей. Алгоритм CART.
<b>5. Нейронные сети.</b>	Биологический прототип, структура нейрона. Перцептрон. Обучение перцептрана. Функция активации. Многослойный перцептрон. Теорема Колмогорова. Прямое и обратное распространение ошибки.
<b>6. Методы обучения без учителя.</b>	Кластеризация. Метод k средних. Иерархическая кластеризация (таксономия). Метод главных компонент. EM-алгоритм.
<b>7. Композиционные методы машинного обучения.</b>	Предпосылки композиции классификаторов. Бэггинг. Метод случайных подпространств. Стэкинг. Бустинг: AdaBoost, Бустинг для регрессии (AdaBoost.RT и AdaBoost.R2), Градиентный бустинг.
<b>8. Регрессионные модели.</b>	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
<b>Итого часов</b>		<b>30</b>

## **8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
<b>Текущая СР</b>	
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
<b>Итого текущей СР:</b>	16
<b>Творческая проблемно-ориентированная СР</b>	
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
<b>Итого творческой СР:</b>	5
<b>Общая трудоемкость СР:</b>	21

## 9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 9.1. Адрес сайта курса

[https://hsse.spbstu.ru/uchebnye\\_materialy/](https://hsse.spbstu.ru/uchebnye_materialy/)

## **9.2. Рекомендуемая литература**

### **Основная литература**

<b>№</b>	<b>Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания</b>	<b>Год изд.</b>	<b>Источник</b>
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 инсталлированной 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

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
5	Верные полные ответы на все вопросы Верные полные ответы на 2 из 3 вопросов, или верный
4	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-медицинской-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.