

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Российский государственный гуманитарный университет»**  
**(ФГБОУ ВО «РГГУ»)**

ОТДЕЛЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ГУМАНИТАРНОЙ СФЕРЕ  
Кафедра математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

45.03.04 – Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере

---

Разработка и программирование интеллектуальных систем в гуманитарной сфере

---

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2021

Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение  
Рабочая программа дисциплины

Составитель(и):

Кандидат технических наук, доцент Л.О. Шашкин

.....

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ 5 от 24.03.2021

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

1.	Пояснительная записка .....	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций .....	4
1.3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
2.	Структура дисциплины.....	5
3.	Содержание дисциплины.....	6
4.	Образовательные технологии .....	6
5.	Оценка планируемых результатов обучения.....	7
5.1	Система оценивания .....	7
5.2	Критерии выставления оценки по дисциплине.....	8
5.3	Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	9
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	9
6.1	Список источников и литературы .....	9
6.2	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». ....	9
7.	Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	9
8.	Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	10
9.	Методические материалы.....	11
9.1	Планы семинарских/ практических/ лабораторных занятий.....	11
9.2	Методические рекомендации по подготовке письменных работ .....	12
9.3	Иные материалы.....	12

## 1. Пояснительная записка

### 1.1 Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины — усвоение студентами основных идей интеллектуального анализа данных (ИАД), моделей и методов машинного обучения, основанных на символьном представлении данных.

Задачи дисциплины: изложение основных алгоритмов машинного обучения: голосование для пространств версий, Литтлстоуна для линейно-отделимых понятий, Ривеста для списков решений.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Коды и содержание компетенций	Индексы компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа, логики и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в информатике, лингвистике и гуманитарных науках	ОПК-1.1. Способен использовать основы математического анализа, логики и математического моделирования.	Знать: подход к интеллектуальному анализу данных на основе машинного обучения. Уметь: применять методы машинного обучения для интеллектуального анализа данных.
ОПК-2 способность получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии информатики, гуманитарных, лингвистических, и социальных наук	ОПК 2.1. Знает методы доступа к информационным ресурсам.	Знать: основные понятия интеллектуального анализа данных и машинного обучения. Владеть: простейшими навыками применения алгоритмов машинного обучения для переработки больших объемов информации.
ОПК-3 способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического	ОПК-3.2. Умеет использовать возможности операционных систем, операционных сред, интегрированных сред	Владеть: простейшими навыками встраивания алгоритмов машинного обучения в новые информационные технологии.

применения	программирования и офисных приложений для практической работы на компьютере, подготовки документов, разработки и отладки программного кода.
------------	---

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: *теория вероятностей и статистика, дискретная математика*.

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: *преддипломная практика, методология разработки интеллектуальных систем*.

### 2. Структура дисциплины<sup>1</sup>

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 академических часа (ов).

#### Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
4	Лекции	18
	Семинары	52
	Всего:	70

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 92 академических часа(ов).

### 3. Содержание дисциплины<sup>2</sup>

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение	Методы интеллектуального анализа данных. Машинное обучение. Обучение без учителя. Обучение с учителем. Обучение с подкреплением

<sup>1</sup> При реализации образовательной программы на очно-заочной и заочной формах обучения, таблица составляется для каждой формы.

<sup>2</sup> Раздел может быть представлен как в текстовой форме, так и в таблице

2	Обучение с ограничением на число ошибок	Обучение с ограничением на число ошибок. Алгоритм пересечения для обучения конъюнктивным понятиям. Пространство версий и алгоритм голосования. Снижение размерности. Алгоритм Winnow1. Персептрон. Алгоритм обучения персептрону. Зазор в обучающей выборке. Теорема о числе ошибок. Отступ центральной функции. Опорные вектора. Машина опорных векторов для персептрона. Двойственная задача. Теорема Каруша-Куна-Таккера и опорные вектора.
3	Вероятно-приближенно корректное обучение	Вероятно-приближенно корректное обучение. Эффективная обучаемость. Алгоритм пересечения для обучения конъюнктивным понятиям. Бритва Оккама. Выборки большого объема для конечного класса гипотез. Списки решений. Алгоритм Ривеста обучения спискам решений. Элементы теории сложности вычислений (напоминание). NP-трудность задачи 3-раскрашивания графа. Вероятностно-полиномиальные языки. Преобразование графа в обучающую выборку. 3-членные ДНФ и 3-раскрашивания. Невозможность эффективного ВПК-обучения 3-членным ДНФ. Расширение пространства версий и эффективная ВПК-обучаемость после этого.

#### 4. Образовательные технологии<sup>3</sup>

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1.	<b>Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение</b>	<p><i>Лекция 1. Интеллектуальный анализ данных и машинное обучение</i></p> <p><i>Семинар 1. Методы интеллектуального анализа данных</i></p> <p><i>Семинар 2. Обучение с учителем и без, обучение с подкреплением</i></p> <p><i>Самостоятельная работа</i></p>	<p><i>Лекция с использованием авторских конспектов</i></p> <p><i>Разбор решения задач</i></p> <p><i>Консультирование посредством электронной почты</i></p>

<sup>3</sup> В разделе указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебных занятий для наиболее эффективного освоения дисциплины. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (*модулей*) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей (п.34. Приказ №301).

2.	<b>Обучение с ограничением на число ошибок</b>	<p><i>Лекция 2. Обучение с ограничением на число ошибок. Пространства версий.</i></p> <p><i>Лекция 3. Снижение размерности.</i></p> <p><i>Лекция 4. Обучения перцептрону.</i></p> <p><i>Лекция 5. Машина опорных векторов для перцептрона.</i></p> <p><i>Семинар 3. Алгоритм пересечения для обучения</i></p> <p><i>Семинар 4. Алгоритм голосования для пространства версий</i></p> <p><i>Семинар 5. Алгоритм случайного выбора для пространства версий</i></p> <p><i>Семинар 6. Алгоритм Winnow1.</i></p> <p><i>Семинар 7. Алгоритм обучения перцептрону</i></p> <p><i>Контрольная работа</i></p> <p><i>Самостоятельная работа</i></p>	<p><i>Лекции с использованием авторских конспектов</i></p> <p><i>Разбор решения задач</i></p> <p><i>Контрольная работа</i></p> <p><i>Консультирование посредством электронной почты</i></p>
3.	<b>Вероятно-приближенно корректное обучение</b>	<p><i>Лекция 6. Вероятно-приближенно корректное обучение</i></p> <p><i>Лекция 7. ВПК-обучаемость конечного пространства гипотез</i></p> <p><i>Лекция 8. Невозможность ВПК-обучения.</i></p> <p><i>Лекция 9. Размерность Вапника-Червоненкиса.</i></p> <p><i>Семинар 8. ВПК-обучаемость алгоритмом пересечений</i></p> <p><i>Семинар 9. Алгоритм Р.Ривеста обучения спискам решений.</i></p> <p><i>Семинар 10. 3-раскрашиваемость графа и обучающая выборка</i></p> <p><i>Семинар 11. Вычисление размерности Вапника-Червоненкиса.</i></p> <p><i>Контрольная работа</i></p> <p><i>Самостоятельная работа</i></p>	<p><i>Лекции с использованием авторских конспектов</i></p> <p><i>Разбор решения задач</i></p> <p><i>Контрольная работа</i></p> <p><i>Консультирование посредством электронной почты</i></p>

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;

- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

## 5. Оценка планируемых результатов обучения

### 5.1 Система оценивания<sup>4</sup>

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- контрольная работа (темы 1-2)	30 баллов	30 баллов
- контрольная работа (темы 3)	30 баллов	30 баллов
Промежуточная аттестация экзамен		40 баллов
<b>Итого за семестр (дисциплину)</b>		<b>100 баллов</b>

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	Шкала ECTS	
95 – 100	отлично	A	
83 – 94		B	
68 – 82	хорошо	зачтено	
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	FX	
0 – 19		не зачтено	F

### 5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A, B	отлично/ зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p>

<sup>4</sup> Система оценивания выстраивается в соответствии с учебным планом, где определены формы промежуточной аттестации (зачёт/зачёт с оценкой/экзамен), и структурой дисциплины, где определены формы текущего контроля. Указывается распределение баллов по формам текущего контроля и промежуточной аттестации, сроки отчётности.



Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».
82-68/ С	хорошо/ зачтено	Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».
67-50/ D,E	удовлетворительно/ зачтено	Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».
49-0/ F,FX	неудовлетворительно/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

### 5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине<sup>5</sup>

#### Контрольная работа 1

1. Для дизъюнкции  $x_1 \vee x_5$  выпишите шаги продвижения и устранения в алгоритме Winnow1 (переменные  $x_1, \dots, x_5$ ).
2. Найдите опорные вектора и проведите разделяющую прямую для обучающей выборки  $\{ \langle (0,0), -1 \rangle, \langle (-3,3), +1 \rangle, \langle (3,5), +1 \rangle, \langle (0,5), +1 \rangle, \langle (1,-2), -1 \rangle, \langle (-2,0), +1 \rangle \}$

#### Контрольная работа 2

<sup>5</sup> Приводятся примеры оценочных средств в соответствии со структурой дисциплины и системой контроля: варианты тестов, тематика письменных работ, примеры экзаменационных билетов, типовые задачи, кейсы и т.п. Оценочными средствами должны быть обеспечены все формы текущего контроля и промежуточной аттестации. Они должны быть ориентированы не только на проверку сформированности знаний, но также умений и владений.

1. Постройте обучающую выборку по графу, заданного матрицей смежности ((01010),(10101),(01010),(10101),(01010)).
2. Для списка решений  $\langle \sim x_3 \ \& \ \sim x_4, 0 \rangle$ ,  $\langle x_1 \ \& \ \sim x_2, 0 \rangle$ ,  $\langle \text{true}, 1 \rangle$  оракул выдал примеры с номерами 13, 16, 5, 3, 12, 5, 7, 14, 15, 4, 2, 11. Вычислите список-гипотезу и расхождение (распределение равномерное).

### Список теоретических вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. Методы интеллектуального анализа данных.
2. Типы машинного обучения.
3. Обучение с ограничением на число ошибок.
4. Алгоритм пересечения для обучения конъюнктивным понятиям.
5. Пространство версий и алгоритм голосования.
6. Снижение размерности. Алгоритм Winnow1.
7. Персептрон. Алгоритм обучения персептрону.
8. Зазор в обучающей выборке.
9. Теорема о числе ошибок.
10. Отступ центральной функции. Опорные вектора.
11. Машина опорных векторов для персептрона.
12. Двойственная задача. Теорема Каруша-Куна-Таккера и опорные вектора.
13. Скользящий контроль для машины опорных векторов.
14. Вероятно-приближенно корректное обучение. Эффективная обучаемость.
15. Алгоритм пересечения для обучения конъюнктивным понятиям.
16. Списки решений. Алгоритм Ривеста обучения спискам решений.
17. Преобразование графа в обучающую выборку. 3-членные ДНФ и 3-раскрашивания.
18. Невозможность эффективного ВПК-обучения 3-членным ДНФ.
19. Расширение пространства версий и эффективная ВПК-обучаемость после этого.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Список источников и литературы<sup>6</sup>

#### Литература

##### основная

1. Вьюгин, В. В. Математические основы машинного обучения и прогнозирования : учебное пособие / В. В. Вьюгин. — Москва : МЦНМО, 2014. — 304 с. — ISBN 978-5-4439-2014-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56397>.

### 6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

- 1 Виноградов, Д.В. Статистическое машинное обучение, 2017 <https://vk.com/club190684626>
- 2 <https://wikipedia.org>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) [www.rusneb.ru](http://www.rusneb.ru)

ELibrary.ru Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

Электронная библиотека Grebennikon.ru [www.grebennikon.ru](http://www.grebennikon.ru)

Cambridge University Press

ProQuest Dissertation & Theses Global

SAGE Journals

<sup>6</sup> Рекомендуется включать в списки издания из ЭБС и не более 15 печатных изданий.

Taylor and Francis  
JSTOR

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения: учебные аудитории, оснащённые компьютером и проектором для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office

## **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA SE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## 9. Методические материалы<sup>7</sup>

### 9.1 Планы семинарских/ практических/ лабораторных занятий<sup>8</sup>

Тема 1. (4 ч.) *Методы интеллектуального анализа данных*

*Цель занятий:* усвоить методологию интеллектуального анализа данных.

Форма проведения – обсуждение, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

Какие бывают методы интеллектуального анализа данных?

Какие бывают задачи машинного обучения?

Контрольные вопросы:

- 1 Логические методы ИАД
- 2 Алгебраические методы ИАД.
- 3 Метрические методы ИАД.
- 4 Машинное обучение без учителя
- 5 Кластерный анализ
- 6 Факторный анализ
- 7 Машинное обучение с учителем
- 8 Обучение с подкреплением

Список источников и литературы:

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

3 <https://wikipedia.org>

<sup>7</sup> Методические материалы по дисциплине могут входить в состав рабочей программы, либо разрабатываться отдельным документом.

<sup>8</sup> План занятий строится в соответствии со структурой дисциплины (п.2). Разделы плана включают: название темы, количество часов, форму проведения занятия, его содержание (вопросы для обсуждения, задания, контрольные вопросы, кейсы и т.п.), список литературы. При необходимости, планы практических и лабораторных занятий могут содержать указания по выполнению заданий и требования к материально-техническому обеспечению занятия.

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

Тема 2. (20 ч.) Обучение с ограничением на число ошибок

*Цель занятий:* изучить модель онлайн обучения с ограничением на число ошибок.

Форма проведения – обсуждение, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

Как устроено обучение с ограничением на число ошибок?

Как достигается снижение размерности в бинарных данных?

Каково максимальное число ошибок при обучении перцептрон?

Что такое машина опорных векторов?

Как провести разделяющую гиперплоскость по опорным векторам?

Контрольные вопросы:

- 9 Алгоритм пересечения для обучения конъюнктивным понятиям.
- 10 Пространство версий и алгоритм голосования.
- 11 Алгоритм Winnow1 снижения размерности.
- 12 Алгоритм обучения перцептрон.
- 13 Отступ центральной функции. Опорные вектора.
- 14 Машина опорных векторов для перцептрона.
- 15 Двойственная задача. Теорема Каруша-Куна-Таккера и опорные вектора.
- 16 Скользящий контроль для машины опорных векторов.

Список источников и литературы:

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- 4 Виноградов, Д.В. Статистическое машинное обучение, 2017  
<https://vk.com/club190684626>
- 5 <https://wikipedia.org>

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.

Тема 3. (24 ч.) Вероятно-приближенно корректное обучение

*Цель занятий:* усвоить методологию ВПК-обучения.

Форма проведения – обсуждение, решение задач.

Вопросы для обсуждения:

Как обучаться из вероятностно порождаемых данных?

Как устроено ВПК-обучение?

Как обучаться спискам решений?

Почему иногда машинное обучение невозможно?

**Контрольные вопросы:**

- 17 Вероятно-приближенно корректное обучение.
- 18 Алгоритм пересечения для обучения конъюнктивным понятиям.
- 19 Алгоритм Ривеста обучения спискам решений.
- 20 Невозможность эффективного ВПК-обучения
- 21 Расширение пространства гипотез

**Список источников и литературы:**

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- 6 Виноградов, Д.В. Статистическое машинное обучение, 2017  
<https://vk.com/club190684626>
- 7 <https://wikipedia.org>

Материально-техническое обеспечение занятия: доска, видеопроектор, ноутбук.