

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков  
Должность: директор  
Дата подписания: 17.09.2024 18:04:30  
Уникальный программный ключ:  
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**Северо-Западный институт управления – филиал РАНХиГС**

Кафедра бизнес-информатики

УТВЕРЖДЕНО

Директор СЗИУ РАНХиГС  
А.Д. Хлутков

**ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ**  
*Аналитическое обеспечение информационной безопасности*  
(наименование образовательной программы)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Б1.В.ДВ.01.02 «Методы машинного обучения и нейронные сети»  
(краткое наименование дисциплины)

38.04.05 Бизнес-информатика  
(код, наименование направления подготовки)

«Бизнес-аналитика»  
(направленность)

очная  
(форма обучения)

Год набора – 2024

Санкт-Петербург, 2024 г.

**Авторы–составители:**

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры бизнес-информатики Зеленина Лариса Ивановна.

РПД «Методы машинного обучения и нейронные сети» одобрена протоколом заседания кафедры бизнес-информатики 6 от 06.03.2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
  - 4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации
  - 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся
  - 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации
  - 4.4. Методические материалы
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
  - 6.1. Основная литература
  - 6.2. Дополнительная литература
  - 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
  - 6.4. Нормативные правовые документы
  - 6.5. Интернет-ресурсы
  - 6.6. Иные источники
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина «Аналитическая поддержка принятия решений» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПКС-2	Способен обосновывать подходы и требования к системе обеспечения информационной безопасности, оценивать уровни безопасности компьютерных систем и сетей	ПКС-2.3	Способен оценивать уровни безопасности компьютерных систем и сетей

В результате освоения дисциплины у магистрантов должны быть сформированы компетенции:

Таблица 2

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Управление бизнес-анализом	ПКС-2.3	на уровне знаний: <b>Знать:</b> – методы машинного обучения; – основные архитектуры нейронных сетей, применяющиеся на практике
		на уровне умения: <b>Уметь:</b> – применять на практике научные принципы и методы исследований; – использовать программные для решения аналитических задач
		на уровне владения: <b>Владеть:</b> - навыками комбинирования различных архитектурных решений, функции потерь и приемами подготовки данных для оптимального решения поставленных задач машинного обучения при помощи нейросетевых моделей

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

### Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы /108 часов.

Таблица 3

Очная форма

Вид работы	Трудоемкость (акад/астр.часы)
<b>Общая трудоемкость</b>	108/96
<b>Контактная работа с преподавателем</b>	50/37,5
Лекции	20/15
Практические занятия	28/21
Консультации	2/1,5
<b>Самостоятельная работа</b>	58/43,5
Контроль	
Формы текущего контроля	УО,Зад,
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Методы машинного обучения и нейронные сети» относится к Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1) федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и изучается на первом курсе.

Преподавание дисциплины основано на дисциплине – Б1.В.02 «Математические методы статистической обработки и анализа данных», Б1.В.09 «Интеллектуальный анализ текстов и изображений». В свою очередь она создаёт необходимые предпосылки для освоения программ таких дисциплин, как Б1.О.07 «Аналитическая поддержка принятия решений», а также для выполнения выпускной квалификационной работы, сдачи государственного экзамена и выполнения задач практик, в том числе научно-исследовательской работы.

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является экзамен.

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://szu-de.ranepa.ru/>. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате.

**3. Содержание и структура дисциплины**

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации* **
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ДОТ	ПЗ/ДОТ	КСР	К		
Тема 1	Машинное обучение	53	10	14	18		11	УО/З
Тема 2	Нейронные сети	53	10	14	18		11	УО/З
	Промежуточная аттестация					2		Экзамен
	Всего (акад./астр. часы):	108/96	20/15	28/21	36/27	2/1,5	22/16. 5	

*Примечание:*

2\* - консультация

Используемые сокращения:

Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся) ;

ПЗ – практические занятия (виды занятия семинарского типа за исключением лабораторных работ) ;

КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации) ;

СР – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях;

СП – самопроверка;

СРО – самостоятельная работа обучающегося

контрольные работы (К), опрос (О)

## Содержание дисциплины

### Тема 1. Машинное обучение

Основные этапы решения задачи анализа данных. Примеры прикладных задач. Виды обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением. Основные типы задач: задача классификации, задача регрессии, задача кластеризации, задача прогнозирования, задача ранжирования. Основные проблемы машинного обучения: недостаточный объем обучающей выборки, пропуски в данных переобучение.

Задачи, типы и алгоритмы машинного обучения. Построение и отбор признаков. Решение задачи регрессии и классификации. Древовидные модели: деревья решений, случайный лес

### Тема 2. Нейронные сети

Основные понятия теории нейронных сетей История развития нейроинформатики. Математические основы: векторные пространства, матрицы и линейные преобразования векторов. Связь нейронов, операторная форма записи функционирования ИНС. Соединение ИНС. Многослойные ИНС. Прямое произведение ИНС.

Стандартные архитектуры нейронных сетей. Частичная задача обучения. Классификация алгоритмов обучения. Задача аппроксимации функции в стандартной постановке. Сеть из одного нейрона. Слоистые архитектуры. Персептрон Розенблатта.

Методы обучения нейронных сетей Градиентные методы обучения нейронных сетей. Эвристические методы обучения. Обучение с учителем, без учителя, с поощрением. Гибридная ИНС.

## 4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация может проводиться с использованием ДОТ.

### 4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

**В ходе реализации дисциплины «Аналитическая поддержка процессов принятия решений» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:**

Таблица 4.1

Тема (раздел)	Формы текущего контроля успеваемости
---------------	--------------------------------------

Тема 1. Машинное обучение	УО/З
Тема 2. Нейронные сети	УО/З

## 4. 2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

### Типовые оценочные материалы по теме 1

#### Задания по теме 1

##### Задание 1.

В задаче по переходу от бинарной классификации к многоклассовой добавить константу и скорректировать соответствующие разделяющие гиперплоскости..

##### Задание 2.

1 Используя вероятностную постановку задачи для линейной регрессии с априорным предположением  $p(w) = N(0, I)$  получить аналитическое решение на оптимальный вектор параметров  $w$ .

2. Использовать метод Cross-Validation вместо метода LOO для выбора оптимального параметра регуляризации  $\gamma$ .

#### Типовые вопросы для опроса по теме 1

1. Примеры прикладных задач.
2. Виды обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением.
3. Основные типы задач: задача классификации, задача регрессии, задача кластеризации, задача прогнозирования, задача ранжирования.
4. Основные проблемы машинного обучения: недостаточный объем обучающей выборки, пропуски в данных переобучение.
5. Построение и отбор признаков.
6. Решение задачи регрессии и классификации.
7. Древовидные модели: деревья решений, случайный лес

### Типовые оценочные материалы по теме 2

#### Задания по теме 2

##### Задание 1.

1 Построение простой нейросетевой модели: многослойный персептрон.

2. Обучение персептрона на выборке MNIST.

3. Подбор гиперпараметров модели.

4. Прореживание сетей (без кода, только графики).

##### Задание 2.

Выбрать один из метрических классификаторов (классификации или регрессии) и выполнить поиск оптимальных гиперпараметра при помощи кросс валидации.

#### Типовые вопросы для опроса по теме 2

1. Основные понятия теории нейронных сетей
2. Математические основы: векторные пространства, матрицы и линейные преобразования векторов.
3. Связь нейронов, операторная форма записи функционирования ИНС. Соединение ИНС.
4. Многослойные ИНС.
5. Стандартные архитектуры нейронных сетей.

6. Классификация алгоритмов обучения.
7. Задача аппроксимации функции в стандартной постановке.
8. Персептрон Розенблатта.
9. Методы обучения нейронных сетей
10. Градиентные методы обучения нейронных сетей.
11. Эвристические методы обучения.
12. Гибридная ИНС.

## 5.Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1.Экзамен проводится с применением следующих методов (средств): устный опрос, задание.

### 5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

**Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Компонент компетенции	Промежуточный/ключевой индикатор	Критерий оценивания
ПКС-2.3	Использует современные методы, информационные технологии, программный инструментарий в объеме, необходимом для решения задач бизнес-аналитики,	Использует информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа, в том числе с использованием методов и алгоритмов машинного обучения.

Типовые вопросы, выносимые на экзамен

1. Примеры прикладных задач.
2. Виды обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением.
3. Задача классификации
4. задача регрессии
5. задача кластеризации
6. задача прогнозирования
7. задача ранжирования.
8. Основные проблемы машинного обучения: недостаточный объем обучающей выборки, пропуски в данных переобучение.
9. Построение и отбор признаков.
10. Решение задачи регрессии и классификации.
11. Древоподобные модели: деревья решений
12. случайный лес
13. Основные понятия теории нейронных сетей
14. Математические основы: векторные пространства, матрицы и линейные преобразования векторов.
15. Связь нейронов, операторная форма записи функционирования ИНС. Соединение ИНС.
16. Многослойные ИНС.
17. Стандартные архитектуры нейронных сетей.
18. Классификация алгоритмов обучения.
19. Задача аппроксимации функции в стандартной постановке.



20. Персептрон Розенблатта.
21. Методы обучения нейронных сетей
22. Градиентные методы обучения нейронных сетей.
23. Эвристические методы обучения.
24. Гибридная ИНС.

### **Шкала оценивания.**

Оценка результатов производится на основе Положения о текущем контроле успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», утвержденного Приказом Ректора РАНХиГС при Президенте РФ от 30.01.2018 г. № 02-66 (п.10 раздела 3 (первый абзац) и п.11), а также Решения Ученого совета Северо-западного института управления РАНХиГС при Президенте РФ от 19.06.2018, протокол № 11.

#### **Зачет с оценкой**

**Оценка «отлично»** выставляется в случае, если при устном ответе студент проявил (показал):

- глубокое и системное знание всего программного материала учебного курса, изложил ответ последовательно и убедительно;
- отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей дисциплины;
- умение правильно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач.

**Оценки «хорошо»** выставляется в случае, если при устном ответе студент проявил (показал):

- знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса;
- умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом умение преимущественно правильно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач;
- умение выполнять предусмотренные программой задания;
- в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется в случае, если при устном ответе студент проявил (показал):

- фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины;
- затруднения с применением теоретических положений при решении практических вопросов и задач.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется в случае, если при устном ответе студент проявил (показал):

- незнание либо отрывочное представление учебно-программного материала;
- неумение использовать научно-понятийный аппарат и терминологию учебной дисциплины;
- неумение применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач,
- неумение выполнять предусмотренные программой задания.

## **6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции, практические занятия. На лекциях рассматриваются наиболее сложный материал дисциплины. На лекциях рассматривается наиболее сложный материал дисциплины. Лекция сопровождается презентациями, компьютерными текстами лекции, что позволяет магистранту самостоятельно работать над повторением и закреплением лекционного материала. Для этого магистранту должно быть предоставлено право самостоятельно работать в компьютерных классах в сети Интернет. Кроме того, часть теоретического материала предоставляется на самостоятельное изучение по рекомендованным источникам для формирования навыка самообучения.

Практические занятия предназначены для самостоятельной работы магистрантов по решению конкретных задач. Каждое практическое занятие сопровождается заданиями, выдаваемыми магистрантам для решения во внеаудиторное время. Для оказания помощи в решении задач имеются тексты практических заданий с условиями задач и вариантами их решения.

Для работы с печатными и электронными ресурсами СЗИУ имеется возможность доступа к электронным ресурсам. Организация работы магистрантов с электронной библиотекой указана на сайте института (странице сайта – «Научная библиотека»).

## **7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **7.1. Основная литература**

1. Барский А.Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барский А.Б.— Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 357 с.— [Электронный ресурс]. [http:// www.iprbookshop.ru/89426.html](http://www.iprbookshop.ru/89426.html)
2. Гудфеллоу Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 652 с. — ISBN 978-5-97060-618-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107901>
3. Шарден Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-97060-506-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105836>
4. Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яхьяева Г.Э.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 320 с.— [Электронный ресурс].- <http://www.iprbookshop.ru/67390.html>.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект / Д.В. Смолин .— 2-е изд., перераб. — Москва : Физматлит, 2007 .— 292 с. — ISBN 978-5-9221-0862-1 .— URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76617>>
2. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М.

- Пилинский, Л. Рутковский; пер. с польск. И.Д. Рудинского. – 2-е изд., стереотип. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 384 с. [Электронный ресурс]: ЭБС ЛАНЬ. – URL:<http://e.lanbook.com/view/book/11843/>
3. Соробин А. Б. Сверточные нейронные сети: примеры реализаций [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Соробин А. Б. - Москва: РТУ МИРЭА, 2020. - 159 с. <https://e.lanbook.com/book/163853>
  4. Белозерова Г. И. Нечеткая логика и нейронные сети: Учебное пособие. Ч. 1 / Белозерова Г. И., Скуднев Д. М., Кононова З. А. - Липецк: Липецкий ГПУ, 2017. - 64 с. <https://e.lanbook.com/book/111969>
  5. Никольский С. Н. Автоматизация информационного поведения и искусственный интеллект [Электронный ресурс]: учебное пособие / Никольский С. Н. - Москва: РТУ МИРЭА, 2020. - 95 с. <https://e.lanbook.com/book/163824>
  6. Черников, Б.Н. Информационные технологии управления [Электронный ресурс]: учебник / Б.В. Черников. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. - 368 с. – ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/994320>
  7. Сырецкий Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления: учеб. пособие. Ч. 2 / Сырецкий Г. А. - Новосибирск: НГТУ, 2017. - 92 с. <https://e.lanbook.com/book/118282>
  8. Барский А. Б. Введение в нейронные сети: практическое пособие / А.Б. Барский - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011. - 321 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233688>

### 7.3. Нормативные правовые документы

Не используются

### 7.4. Интернет-ресурсы

1. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
2. Электронно-образовательные ресурсы на сайте научной библиотеки СЗИУ РАНХиГС (<http://nwipa.ru>)
3. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Лань» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
4. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «IPRbooks» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
5. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Юрайт» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
6. Научно-практические статьи по экономике и финансам Электронной библиотеки ИД «Гребенников» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
7. Статьи из журналов и статистических изданий Ист-Вью [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
8. Англоязычные ресурсы EBSCO Publishing: доступ к мультидисциплинарным полнотекстовым базам данных различных мировых издательств по бизнесу, экономике, финансам, бухгалтерскому учету, гуманитарным и естественным областям знаний, рефератам и полным текстам публикаций из научных и научно-популярных журналов.
9. Emerald eJournals Premier - крупнейшее мировое издательство, специализирующееся на электронных журналах и базах данных по экономике и менеджменту.

### 7.5. Иные источники.

Не используются.

## **8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Учебная дисциплина включает использование программного обеспечения Microsoft Excel, Microsoft Word, для подготовки текстового и табличного материала.

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы).

### **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Наименование
	Компьютерные классы с персональными ЭВМ, объединенными в локальные сети с выходом в Интернет
	Пакет Excel -2016, professional
	Мультимедийные средства в каждом компьютерном классе и в лекционной аудитории
	Браузер, сетевые коммуникационные средства для выхода в Интернет

Компьютерные классы из расчета 1 ПЭВМ для одного обучаемого. Каждому обучающемуся должна быть предоставлена возможность доступа к сетям типа Интернет в течение не менее 20% времени, отведенного на самостоятельную подготовку.