


АНО ВО «Межрегиональный открытый социальный институт»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета экономико-правового и  
психолого-педагогического образования  
/ О.Е. Баланчук  
Протокол заседания Совета факультета  
экономико-правового и психолого-  
педагогического образования  
№ 1 «д» 09 2021 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебной дисциплине	Машинное обучение и нейронные сети
образовательная программа	(наименование) 38.03.02 Менеджмент. Управление бизнесом и маркетинг
форма обучения	очно-заочная

Йошкар-Ола, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка .....	3
2. Структура учебной дисциплины для очно-заочной формы обучения .....	5
3. Содержание учебной дисциплины.....	6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	9
5. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины .....	9
6. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины .....	11
Приложение к РПУД.....	15

## 1. Пояснительная записка

### Цель изучения учебной дисциплины:

Цель – ознакомление с современными подходами к построению, обучению и использованию систем распознавания и классификации на основе методов машинного обучения и нейронных сетей.

### Место учебной дисциплины в учебном плане:

Учебная дисциплина «Машинное обучение и нейронные сети» относится к дисциплинам по выбору модуля сквозные цифровые технологии учебного плана по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент. Управление бизнесом и маркетинг.

**Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:**

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<b>ОПК-6:</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-6.1:</b> Понимает принципы работы современных информационных технологий и программных алгоритмов, определяет возможность и необходимость их применения в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> возможности, условия применимости и свойства наиболее распространенных методов машинного обучения и нейронных сетей при построении, проверке качества и эксплуатации формальных математических моделей. <b>Уметь:</b> применять знания о наиболее значимых архитектурах классических нейросетевых моделей, алгоритмах обучения и способах применения нейронных сетей для решения различных прикладных задач. <b>Владеть:</b> математическим и алгоритмическим аппаратом, применяемым в методах и алгоритмах машинного обучения для решения поставленных задач.
	<b>ОПК-6.2:</b> Разрабатывает и предлагает варианты внедрения и использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> виды и классификацию нейронных сетей, методы предварительной обработки данных (переформатирования, устранения выбросов, заполнения пропусков, шкалирования, агрегации); методы анализа многомерных данных; методы снижения размерности данных и отбора информативных признаков;

		<p>методы кластеризации; методы классификации; методы регрессионного анализа.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы и программные средства для их решения с использованием методов машинного обучения, анализа научных литературных источников, проведения численных экспериментов и анализа полученных решений.</p> <p><b>Владеть:</b> подходами и средствами реализации методов и алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта, а так же способы их применения для решения практических задач.</p>
--	--	---

**Формы текущего контроля успеваемости обучающихся:** устный опрос, практические задачи, тестовые задания, реферат, доклад.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

## 2. Структура учебной дисциплины для очно-заочной формы обучения

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 26 ч., самостоятельная работа обучающихся 46 ч., 8 семестр.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины/темы	Всего	Виды учебной работы (в часах)				
			Контактная			Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Лекции	Семинар/ Практические занятия/курсовая работа	Лабораторные занятия		
1.	Тема 1. Основные понятия машинного обучения	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	<b>6</b>
2.	Тема 2. Методы машинной регрессии. Методы машинной классификации	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	-	-	<b>8</b>
3.	Тема 3. Приложения методов машинного обучения	<b>8</b>	-	<b>2</b>	-	-	<b>6</b>
4.	Тема 4. Основные понятия теории нейронных сетей	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	<b>6</b>
5.	Тема 5. Стандартные архитектуры нейронных сетей	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	-	-	<b>8</b>
6.	Тема 6. Методы обучения нейронных сетей	<b>8</b>	-	<b>2</b>	-	-	<b>6</b>
7.	Тема 7. Ассоциативные запоминающие нейронные сети	<b>8</b>	-	<b>2</b>	-	-	<b>6</b>
	<b>зачет</b>	-	-	-	-	-	-
	<b>итого:</b>	<b>72</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	-	-	<b>46</b>

### 3. Содержание учебной дисциплины

№	Наименование раздела учебной дисциплины /темы	Содержание
1	Тема 1. Основные понятия машинного обучения	<p><b>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</b></p> <p>Системы искусственного интеллекта. Связь машинного обучения с системами искусственного интеллекта. Основные модели машинного обучения. Создание обучающей выборки. Типы выборок. Переобучение. Решающие деревья.</p>
		<p><b>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</b></p> <p>Обзор задач, решаемых алгоритмами машинного обучения. Классификация алгоритмов машинного обучения.</p>
		<p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b></p> <p>1. Закрепление пройденного материала:            Основы машинного обучения. Основные понятия машинного обучения. Необходимые понятия из линейной алгебры, теории вероятностей и численной оптимизации.            Классические алгоритмы машинного обучения.            Задача обучения по прецедентам, отличие от задачи оптимизации.            Параметры и гиперпараметры.            Обучающая, тестовая и валидационная выборка. Недообучение и переобучение.</p> <p>2. Подготовка доклада/реферата.</p>
2	Тема 2. Методы машинной регрессии. Методы машинной классификации	<p><b>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</b></p> <p>Понятие регрессии. Линейная регрессия. Логистическая регрессия. Обобщающая способность машинного обучения. Кросс-валидация. Ансамбль моделей машинного обучения.            Содержание темы: Понятие классификации. Ошибки классификатора. Логические методы классификации. Метод градиентного бустинга. Многоклассовая классификация.</p>
		<p><b>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</b></p> <p>Программная реализация алгоритма линейной регрессии.            Программная реализация алгоритма логистической регрессии.</p>
		<p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b></p> <p>1. Закрепление пройденного материала:            Линейная регрессия. Линейные модели регрессии.</p>

		<p>Решающие деревья. Градиентный бустинг. Базисные функции. Регуляризация.</p> <p>Логистическая регрессия. Целевая функция логистической регрессии. Регуляризация логистической регрессии.</p> <p>2. Подготовка доклада/реферата.</p>
3	<p><b>Тема 3.</b> Приложения методов машинного обучения</p>	<p><b>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</b></p> <p>Тематическое моделирование с использованием методов машинного обучения: выявление трендов в данных, поиск информации, анализ информационных потоков, анализ биоинформационных данных, рубрикация документов. Метод Reinforcement Learning. Приложения использования методов машинного обучения.</p> <hr/> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b></p> <p>1. Подготовка к семинару/практическому занятию: Приложения использования методов машинного обучения: методы машинного обучения в автомобильной промышленности, робототехника, персональные умные ассистенты.</p> <p>2. Подготовка доклада/реферата.</p>
4	<p><b>Тема 4.</b> Основные понятия теории нейронных сетей</p>	<p><b>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</b></p> <p>Основные понятия теории нейронных сетей. Математические основы: векторные пространства, матрицы и линейные преобразования векторов. Связь нейронов, операторная форма записи функционирования ИНС.</p> <hr/> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</b></p> <p>Соединение ИНС. Многослойные ИНС. Прямое произведение ИНС.</p> <hr/> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b></p> <p>1. Закрепление пройденного материала: Основные понятия теории нейронных сетей.</p> <p>2. Подготовка доклада/реферата.</p>
5	<p><b>Тема 5.</b> Стандартные архитектуры нейронных сетей</p>	<p><b>Перечень вопросов, выносимых на лекционное занятие</b></p> <p>Стандартные архитектуры нейронных сетей. Частичная задача обучения. Классификация алгоритмов обучения. Задача аппроксимации функции в стандартной постановке.</p> <p>Сеть из одного нейрона. Модель нейрона. Слоистые архитектуры. Перцептрон Розенблатта. Радиальная нейронная сеть.</p> <hr/> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</b></p> <p>Простая нейросеть на языке Python. Многослойная нейросеть на Python (keras) для распознавания изображений.</p>

		<p>Применение нейросети для предсказания рыночных котировок.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b>  1. Закрепление пройденного материала:  Структура нейрона. Структура нейронной сети.  2. Подготовка доклада/реферата.</p>
6	Тема 6. Методы обучения нейронных сетей	<p><b>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</b>  Методы обучения нейронных сетей. Градиентные методы обучения нейронных сетей. Методы первого порядка. Эвристические методы обучения. Методы второго порядка. Обучение без учителя. Принцип «Победитель забирает все» в модели сети Кохонена. Нейронная сеть встречного распространения. Гибридная ИНС.  Обучения нейронной сети с помощью алгоритма обратного распространения ошибки.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b>  1 Подготовка к семинару/практическому занятию:  Полносвязные нейронные сети. Регуляризация в глубоком обучении. Численная оптимизация в глубоком обучении. Сверточные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети.  2. Подготовка доклада/реферата.</p>
7	Тема 7. Ассоциативные запоминающие нейронные сети	<p><b>Перечень вопросов, выносимых на семинар/практическое занятие</b>  Ассоциативные запоминающие нейронные сети. Сети с обратными связями. Модель Хопфилда. Правило обучения Хебба в модели Хопфилда. Модификации алгоритмов обучения ИНС Хопфилда. Двухнаправленная ассоциативная память. Применения ИНС Хопфилда в задачах комбинаторной оптимизации. Основные понятия нечеткой логики. Нечеткие отношения. Нечеткие числа. Нечеткий вывод. Нейро-нечеткие системы. Обучение нейро-нечетких систем.</p> <p><b>Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, с указанием вида самостоятельной работы</b>  1. Подготовка к семинару/практическому занятию:  Ассоциативные запоминающие нейронные сети. Сети с обратными связями.  2. Подготовка доклада/реферата.</p>

#### **Распределение трудоемкости СРС при изучении учебной дисциплины**

Вид самостоятельной работы	Трудоемкость (час)
Подготовка к зачету	12
Проработка конспекта лекций	8
Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	10
Проработка учебного материала	10



Написание докладов/рефератов	6
Решение отдельных задач	-

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### Основная литература

1. Келлехер, Д. Наука о данных: базовый курс : учебное пособие : [16+] / Д. Келлехер, Б. Тирни ; науч. ред. З. Мамедьяров ; пер. с англ. М. Белоголового. – Москва : Альпина Паблишер, 2020. – 224 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598235> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

2. Цифровая экономика. Бизнес-процессы электронной таможни: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Таможенное дело», направлению подготовки «Экономика» / под ред. В. Б. Мантусова ; Российская таможенная академия. – Москва : Юнити-Дана, 2020. – 417 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576628> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

##### Дополнительная литература

1. Белозерова, Г. И. Нечеткая логика и нейронные сети : учебное пособие : [16+] / Г. И. Белозерова, Д. М. Скуднев, З. А. Кононова ; Липецкий государственный педагогический университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – Часть 1. – 65 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576909> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

2. Фарунцев, С. Д. Интеллектуальные технологии управления в технических системах : учебное пособие : [16+] / С. Д. Фарунцев ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. – 104 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682099> (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

#### 5. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническую базу для проведения лекционных и практических занятий по учебной дисциплине составляют:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Компьютерный класс), 424007, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Прохорова, д.28, каб. №303	Основное учебное оборудование: специализированная мебель (учебные парты, стулья, стол преподавателя, учебная доска). Технические средства обучения: автоматизированные рабочие места, с возможностью подключения к сети	СПС «Консультант Плюс», СПС «Гарант» (договор о сотрудничестве от 23.09.2013 г. с ЗАО «Компьютерные технологии» (ПС Гарант)), регистрационный лист зарегистрированного пользователя ЭПС «Система ГАРАНТ» от 16.02.2012 г. №12-40272-000944; договоры с ООО «КонсультантПлюс Марий Эл» №2017-СВ-4 от 28.12.2016 г. Windows 7 Professional (Microsoft Open License). Sys Ctr Endpoint Protection ALNG Subscriptions VL OLVS E 1Month

	«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду организации (ASUSTeK Computer INC. P5KPL-AM SE/Pentium (R) Dual-Core CPU E5300 2.60GHz/512)	AcademicEdition Enterprise Per User (Сублиц. договор № Tr000171440 17.07.2017). Office Professional 2010 (Microsoft Open License). Архиватор 7-zip (GNU LGPL). Adobe Acrobat Reader DC (Бесплатное ПО). Adobe Flash Player (Бесплатное ПО).
Помещение для самостоятельной работы 424007, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Прохорова, д.28, каб.302	Основное учебное оборудование: специализированная мебель (учебные парты, стулья, стол преподавателя, учебная доска). Технические средства обучения: автоматизированные рабочие места, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду организации	СПС «Консультант Плюс», СПС «Гарант» (договор о сотрудничестве от 23.09.2013 г. с ЗАО «Компьютерные технологии» (ПС Гарант)), регистрационный лист зарегистрированного пользователя ЭПС «Система ГАРАНТ» от 16.02.2012 г. №12-40272-000944; договоры с ООО «КонсультантПлюс Марий Эл» №2017-СВ-4 от 28.12.2016 г. Windows 7 Professional (Microsoft Open License). Sys Ctr Endpoint Protection ALNG Subscriptions VL OLVS E 1Month AcademicEdition Enterprise Per User (Сублиц. договор № Tr000171440 17.07.2017). Office Professional 2010 (Microsoft Open License). Архиватор 7-zip (GNU LGPL). Adobe Acrobat Reader DC (Бесплатное ПО). Adobe Flash Player (Бесплатное ПО).

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины**

### **Методические указания для обучающихся с целью подготовки к лекционным занятиям**

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные для понимания темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу.

В ходе лекционных занятий необходимо:

– вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

– желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

– задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций;

– дорабатывать конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой – в ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

### **Методические указания для подготовки к практическим (семинарским) занятиям**

Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо обратить внимание на конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, которые способствуют общему представлению о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа:

- 1й этап - организационный;
- 2й этап - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания, выданного на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная её часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического применения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении

полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Готовясь к консультации, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Ввиду трудоемкости подготовки к семинару следует продумать алгоритм действий, еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме семинара, тщательно продумать свое устное выступление.

Записи имеют первостепенное значение для подготовки к семинарским работы обучающихся. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения и проследить их логику. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у обучающегося, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования. Преподаватель может рекомендовать обучающимся следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План - это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект - это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.

План-конспект - это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект - это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Необходимо следить, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускать и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного.

Выступления других обучающихся необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях обучающихся, улавливать недостатки и ошибки. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим. Изучение обучающимися фактического материала по теме практического занятия должно осуществляться заблаговременно. Под фактическим материалом следует понимать специальную литературу по теме занятия, систему нормативных правовых актов, а также арбитражную практику по рассматриваемым проблемам. Особое внимание следует обратить на дискуссионные теоретические вопросы в системе изучаемого вопроса: изучить различные точки зрения ведущих ученых, обозначить противоречия современного законодательства.

Для систематизации основных положений по теме занятия рекомендуется составление конспектов.

При этом следует обратить внимание на:

- составление списка нормативных правовых актов и учебной и научной литературы по изучаемой теме;
- изучение и анализ выбранных источников;
- изучение и анализ арбитражной практики по данной теме, представленной в информационно - справочных правовых электронных системах и др.;
- выполнение предусмотренных программой заданий в соответствии с тематическим планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Семинарские занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности обучающихся по изучаемой дисциплине.

#### **Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины в ходе самостоятельной работы**

Методика организации самостоятельной работы обучающихся зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы обучающихся, индивидуальных особенностей обучающихся и условий учебной деятельности.

При этом преподаватель назначает обучающимся варианты выполнения самостоятельной работы, осуществляет систематический контроль выполнения обучающимися графика самостоятельной работы, проводит анализ и дает оценку выполненной работы.

Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании контрольных (РГР), курсовых и выпускных квалификационных работ.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа обучающихся в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций, выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов;
- написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.

АНО ВО «Межрегиональный открытый социальный институт»

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

по дисциплине

Машинное обучение и нейронные сети

(наименование)

образовательная программа

38.03.02 Менеджмент. Управление бизнесом  
и маркетинг

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций. Описание показателей оценивания компетенций  
17
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы, критерии оценивания .....20
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....31



**1. Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций. Описание показателей оценивания компетенций**

В процессе освоения образовательной программы обучающиеся осваивают компетенции указанные в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования, сопоставленные с видами деятельности. Освоение компетенций происходит поэтапно через последовательное изучение учебных дисциплин, практик, подготовки ВКР и других видов работ, предусмотренных учебным планом АНО ВО МОСИ.

№ п/п	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства представление в ФОС
1	<b>ОПК-6:</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>ОПК-6.1:</b> Понимает принципы работы современных информационных технологий и программных алгоритмов, определяет возможность и необходимость их применения в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> возможности, условия применимости и свойства наиболее распространенных методов машинного обучения и нейронных сетей при построении, проверке качества и эксплуатации формальных математических моделей. <b>Уметь:</b> применять знания о наиболее значимых архитектурах классических нейросетевых моделей, алгоритмах обучения и способах применения нейронных сетей для решения различных прикладных задач. <b>Владеть:</b> математическим и алгоритмическим аппаратом, применяемым в методах и алгоритмах машинного обучения для решения поставленных задач.	Вопросы для устного опроса Практические задачи Тестовые задания Реферат/доклад Перечень теоретических вопросов к зачету

		<p>ОПК-6.2: Разрабатывает и предлагает варианты внедрения и использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> виды и классификацию нейронных сетей, методы предварительной обработки данных (переформатирования, устранения выбросов, заполнения пропусков, шкалирования, агрегации); методы анализа многомерных данных; методы снижения размерности данных и отбора информативных признаков; методы кластеризации; методы классификации; методы регрессионного анализа.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать задачи и разрабатывать алгоритмы и программные средства для их решения с использованием методов машинного обучения, анализа научных литературных источников, проведения численных экспериментов и анализа полученных решений.</p> <p><b>Владеть:</b> подходами и средствами реализации методов и алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта, а так же способы их</p>	<p>Вопросы для устного опроса Практические задачи Тестовые задания Реферат/доклад Перечень теоретических вопросов к зачету</p>
--	--	---	--	--

			применения для решения практических задач.	
--	--	--	--	--

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы, критерии оценивания**

**Текущая аттестация по дисциплине «Машинное обучение и нейронные сети»**

Обучающиеся по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент. Управление бизнесом и маркетинг проходят текущую аттестацию в 8 семестре.

Оценочные средства текущего контроля:

- устный опрос,
- практические задачи,
- тестовые задания,
- доклад,
- реферат.

Основные виды оценочных средств по темам представлены в таблице

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции/ Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1.	Тема 1. Основные понятия машинного обучения	ОПК-6.1, ОПК-6.2	Вопросы для устного опроса Практические задачи Тестовые задания Темы докладов, рефератов
2.	Тема 2. Методы машинной регрессии. Методы машинной классификации	ОПК-6.1, ОПК-6.2	Вопросы для устного опроса Практические задачи Тестовые задания Темы докладов, рефератов
3.	Тема 3. Приложения методов машинного обучения	ОПК-6.1, ОПК-6.2	Вопросы для устного опроса Практические задачи Тестовые задания Темы докладов, рефератов
4.	Тема 4. Основные понятия теории нейронных сетей	ОПК-6.1, ОПК-6.2	Вопросы для устного опроса Практические задачи Тестовые задания Темы докладов, рефератов
5.	Тема 5. Стандартные архитектуры нейронных сетей	ОПК-6.1, ОПК-6.2	Вопросы для устного опроса Практические задачи Тестовые задания Темы докладов,

			рефератов
6.	Тема 6. Методы обучения нейронных сетей	ОПК-6.1, ОПК-6.2	Вопросы для устного опроса Практические задачи Тестовые задания Темы докладов, рефератов
7.	Тема 7. Ассоциативные запоминающие нейронные сети	ОПК-6.1, ОПК-6.2	Вопросы для устного опроса Практические задачи Тестовые задания Темы докладов, рефератов

### **Вопросы для устного опроса**

1. Что такое искусственный нейрон?
2. Веса и связи.
3. Метод обратного распространения ошибок.
4. Функция активации.
5. Принцип построения многослойной сети. Входной и выходной слой.
6. Нормировка данных. Как подготовить данные для нейросети.
7. Скрытые слои нейросети – принципы их применения.
8. Обучение нейросети. Обучающее и тестовое множество.
9. Реализация нейросети с помощью библиотеки keras.
10. Принцип построения многослойной сети. Входной и выходной слой.
11. Применение нейросети для временных последовательностей. Развертка во времени и нормировка.
12. Оценка качества модели.
13. Обучение нейросети. Обучающее и тестовое множество.
14. Реализация нейросети с помощью библиотеки keras.
15. Алгоритм обратного распространения ошибки при обучении нейронных сетей.
16. Деревья решений.
17. Комитет и комитетный метод классификации.
18. Алгоритм бэггинга.
19. Бутстрэппинг.

### **Средство оценивания: устный опрос**

Шкала оценивания:

Устный опрос оценивается по 5-балльной шкале. Баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся не только глубоко и прочно усвоил весь программный материал, но и проявил знания, выходящие за его пределы, почерпнутые из дополнительных источников (учебная литература, научно-популярная литература, научные статьи и монографии, сборники научных трудов и интернет-ресурсы и т. п.); умеет самостоятельно обобщать программный материал, не допуская ошибок, проанализировать его с точки зрения различных школ и взглядов; увязывает знания с практикой; приводит примеры, демонстрирующие глубокое понимание материала или проблемы.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и последовательно его излагает, увязывает с практикой, не допуская

существенных неточностей в ответе на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся усвоил только основной программный материал, но не знает отдельных положений, в ответе допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительной части основного программного материала, в ответе допускает существенные ошибки, неправильные формулировки.

### **Практические задачи**

**Задача 1.** Предположим, что имелась некоторая автоматизированная система, которая работала с использованием большого количества эвристик. Что можно сделать с эвристиками, если было принято решение заменить автоматизированную систему на систему машинного обучения?

**Задача 2.** Предположим, что необходимо узнать, какие изменения в мобильном приложении банка хочет увидеть среднестатистический россиянин. Для этого решено провести социальный опрос среди большого числа студентов нескольких вузов. Будут ли при этом достоверные результаты или стоит скорректировать аудиторию, на которой проводится опрос?

**Задача 3.** Методы машинной регрессии. Автоматическая оценка стоимости квартиры является актуальной задачей в банковской сфере. Определите к какому типу она относится:

**Задача 4.** Приложения методов машинного обучения. Предположим, необходимо решать задачу определения числа людей на фотографии. Задачи подобного рода возникают, например, с целью определения количества посетителей помещения в разное время. Какой класс методов является наиболее эффективным для этой задачи?

**Задача 5.** Спроектировать и реализовать нейронную сеть, которая принимает на вход последовательность, состоящую из 10 произвольных цифр, затем из нескольких нулей, затем из 10 цифр “9”. На выходе должна быть последовательность, у которой все вхождения, кроме последних 10 – это нули, а последние 10 – это скопированные первые цифры входной последовательности. Исследовать работу модели в зависимости от числа промежуточных нулей.

**Задача 6.** Спроектировать и реализовать нейронную сеть, осуществляющую перенос стиля между двумя непараллельными коллекциями изображений.

**Задача 7.** Спроектировать и реализовать нейросетевую агента для игры в реверси.

**Задача 8.** Решить задачу семантической сегментации при наличии небольшой обучающей выборки (порядка 30 изображений).

**Задача 9.** Нейрон  $j$  получил на вход сигнал от четырех других нейронов уровни возбуждения, значения которых равны 10, -20, 5, 4 и соответствующие веса связей равны 0.8, 0.5, 0.7 и -0.5 соответственно. Вычислите сигнал на выходе  $j$ -го нейрона в случае если функция активации нейронов есть гиперболический тангенс.

**Задача 10.** Дано: нейрон с функцией активации типа гиперболический тангенс с тремя входами. Входы все равны 1 и все веса также равны 1. Параметр  $a$  в формуле гиперболического тангенса равен. Чему будет равен выход нейрона?

### **Средство оценивания: практические задачи**

Шкала оценивания:

Практическая задача оценивается по 5-балльной шкале. Баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он самостоятельно, полностью и верно выполнил все этапы решения задачи на ЭВМ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он выполнил работу

полностью, но при выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками работы с ЭВМ в рамках поставленной задачи; использовал наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он выполнил работу не полностью, допустил более трех ошибок, но при этом показал основные навыки работы на ЭВМ, требуемые для решения поставленной задачи.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он допустил существенные ошибки, показавшие, что он не владеет обязательными знаниями, умениями и навыками работы на ЭВМ; значительная часть работы выполнен не самостоятельно.

### **Перечень тем докладов и рефератов**

1. Методы машинного обучения: методы регрессии.
2. Методы машинного обучения: методы классификации.
3. Методы машинного обучения: методы кластеризации.
4. Автоматическая обработка естественного языка с использованием методов машинного обучения.
5. Метод Reinforcement Learning.
6. Методы машинного обучения в автомобильной промышленности.
7. Методы машинного обучения в робототехнике.
8. Персональные умные ассистенты.
9. Биологический и искусственный нейрон.
10. Основные функции активации нейронов. Преимущества нейронных сетей.
11. Сопоставление традиционных ЭВМ и нейрокомпьютеров.
12. Классификации нейронных сетей, области применения и решаемые задачи.
13. Многослойные нейронные сети.
14. Приложения свёрточных нейронных сетей.
15. Перцептрон Розенблата.
16. Алгоритм обучения перцептрона и правило Хебба.
17. Теорема о сходимости алгоритма обучения перцептрона для линейноразделимых множеств. Проблема исключаящего «или».
18. Многослойный перцептрон. Представление булевых функций.
19. Преодоление ограничения линейной разделимости и решение проблемы исключаящего «или».
20. Нейронные сети как универсальные аппроксиматоры.
21. Общая идея градиентных методов решения задач безусловной оптимизации. Метод наискорейшего спуска.
22. Алгоритм обратного распространения ошибки. Достоинства и недостатки алгоритма. Понятие паралича сети и причины его возникновения.
23. Проблема овражности поверхности функционала ошибки и её частичное преодоление с помощью введения момента (инерциальной поправки).
24. Физический смысл момента. Обобщенное дельта-правило.
25. Эвристические приемы улучшения сходимости и качества градиентного обучения (нормализация, выбор функции активации, выбор начальных значений весов, порядок предъявления обучающих примеров, выбор величины шага, сокращение числа весов, выбивание из локальных минимумов, проблема переобучения и разделение выборки).
26. Методы упрощения структуры нейронной сети. Общие принципы обучения.
27. Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов. Компоненты временного ряда.
28. Исследование временных рядов на основе коррелограммы.

29. Специфика прогнозирования финансовых временных рядов (выбор входных сигналов, метод искусственных примеров, выбор функционала ошибки и оценка величины капитала игрока).

30. Задачи, решаемые без учителя. Идея метода главных компонент.

31. Задача кластеризации данных. Основные метрики для количественных и не количественных переменных.

32. Сети Кохонена, правила жесткой, справедливой и мягкой конкуренции.

33. Алгоритм обучения. Задача квантования данных.

34. Задача многомерной визуализации и самоорганизующиеся карты Кохонена.

### Средство оценивания: реферат

Шкала оценивания:

Реферат оценивается по 100-балльной шкале.

Баллы переводятся в оценки успеваемости следующим образом:

86-100 баллов – «отлично»;

70- 85 баллов – «хорошо»;

51-69 баллов – «удовлетворительно»;

менее 51 балла – «неудовлетворительно».

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста. Максимальная оценка – 20 баллов	- актуальность проблемы и темы; – новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; – наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы. Максимальная оценка – 30 баллов	– соответствие плана теме реферата; – соответствие содержания теме и плану реферата; – полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; – обоснованность способов и методов работы с материалом; – умение работать с историческими источниками и литературой, систематизировать и структурировать материал; – умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы
3. Обоснованность выбора источников и литературы. Максимальная оценка – 20 баллов	- круг, полнота использования исторических источников и литературы по проблеме; – привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов, интернет-ресурсов и т. д.).
4. Соблюдение требований к оформлению. Максимальная оценка – 15 баллов.	- правильное оформление ссылок на использованные источники и литературу;



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– грамотность и культура изложения;</li> <li>– использование рекомендованного количества исторических источников и литературы;</li> <li>– владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;</li> <li>– соблюдение требований к объему реферата;</li> <li>– культура оформления: выделение абзацев, глав и параграфов.</li> </ul>
<p>5. Грамотность. Максимальная оценка – 15 баллов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;</li> <li>– отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых;</li> <li>– литературный стиль.</li> </ul>

### Средство оценивания: доклад

Шкала оценивания:

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если:

- автор представил демонстрационный материал и уверенно в нем ориентировался;
- автор отвечает на уточняющие вопросы аудитории;
- показано владение понятиями и категориями дисциплины;
- выводы полностью отражают поставленные цели и содержание работы.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если:

- демонстрационный материал использовался в докладе, но есть неточности;
- докладчик смог ответить на 2-3 уточняющих вопроса;
- докладчик уверенно использовал понятия и категории дисциплины;
- выводы докладчика не полностью отражают поставленные цели.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если:

– доклад зачитывается (докладчик затрудняется воспроизвести информацию самостоятельно);

- представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком или был оформлен с ошибками по содержанию темы доклада;
- докладчик не может ответить на 1 и более уточняющих вопроса аудитории;
- выводы представлены, но не отражают поставленные цели и содержание работы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если:

Не соответствует критериям оценки удовлетворительно.

### Тестовые задания

1. Основные понятия машинного обучения. Выберите из перечисленных ниже подходов тот, который наиболее соответствует на подход машинного обучения?

- 1) Передать задачу экспертам для составления алгоритма разделения пользователей на две группы на основе профессионального опыта этих экспертов
- 2) Передать задачу экспертам для составления алгоритма разделения пользователей на две группы на основе собранных за предыдущие годы данных
- 3) Составить правило, разделяющее пользователей по аналогии с уже решенным прецедентом, другой, но схожей задачей

2. Что находится в нелистовых вершинах решающего дерева?

- 1) Объекты
- 2) Разделяющие вопросы

### 3) Признаки

3. В каком случае построенный алгоритм решающего дерева легче проанализировать человеку?

- 1) В случае маленького числа вершин дерева
- 2) В случае большого числа вершин дерева
- 3) В случае большого числа ребер дерева
- 4) В случае маленького числа ребер дерева

4. Что называется переобучением алгоритма машинного обучения?

- 1) Характеристика метода машинного обучения, означающая, что алгоритм максимально точно описывает данные
- 2) Проблема алгоритмов машинного обучения, с ней необходимо бороться
- 3) Характеристика метода машинного обучения, означающая, что алгоритм обучается слишком долго

5. Что означает выражение "нет бесплатного обеда" (no free lunch)?

- 1) Существует универсальный алгоритм для решения всех задач, но он стоит дорого
- 2) Реальные процессы слишком сложные, чтобы описать их абсолютно точно математической моделью
- 3) Задача регрессии легче задачи классификации. Методы машинной классификации

6. Чем отличается стохастический градиентный спуск от обычного градиентного спуска?

- 1) Используется случайный выбор шага градиентного спуска
- 2) Просматривается выборка в случайном порядке, чаще обновляется вектор параметров
- 3) Выбирается каждая  $n$ -я точка (настраиваемый параметр) случайным образом, чтобы не застревать в локальных минимумах

7. Нейронная сеть, в которой каждый нейрон в узле решетки связан только с ближайшими нейронами, называется:

- 1) Слабосвязная нейронная сеть
- 2) Циклическая нейронная сеть
- 3) Многослойная нейронная сеть
- 4) Полносвязная нейронная сеть

8. Как называется нейронная сеть, в которой есть хотя бы один слой, выходные сигналы с которого поступают на этот же слой или на один из предыдущих слоев:

- 1) Рекуррентная нейронная сеть
- 2) Нейронная сеть прямого распространения
- 3) Нейронная сеть встречного распространения
- 4) Рециркуляционная нейронная сеть

9. Обучение нейронной сети с учителем предполагает, что:

- 1) Для каждого входного вектора известен требуемый выход
- 2) В качестве обучающих примеров используются только входные значения
- 3) Неизвестны выходы сети, но известна критическая оценка правильности сети
- 4) Существует обучающая программа

10. Как называется элемент формального нейрона, преобразующий текущее состояние нейрона в выходной сигнал по некоторому нелинейному закону?

- 1) Нелинейный оператор
- 2) Синапс
- 3) Сумматор
- 4) Точка ветвления

11. Градиентным алгоритмом обучения нейронной сети, в ходе которого веса нейронов каждого слоя этой сети рекурсивно корректируются с учетом сигналов, поступивших от предыдущего слоя и ошибки каждого слоя, является:

- 1) Алгоритм обучения с обратным распространением ошибки
- 2) Алгоритм обучения Кохонена
- 3) Алгоритм обучения персептрона
- 4) Алгоритм обучения Хопфилда

12. Выберите определение термина Deep Learning:

- 1) Раздел машинного обучения, который изучает многослойные нейронные сети
- 2) Раздел машинного обучения, к которому относятся алгоритмы, основанные на глубоком понимании предметной области
- 3) Раздел машинного обучения, который изучает методы классификации живых существ по фотографиям

13. Что представляет из себя метод обучения за счет демонстрации в Reinforcement Learning в робототехнике?

- 1) Обучение робота на основе видеозаписей человека, верно выполняющего требуемые манипуляции
- 2) Обучения робота на основе демонстрации ему объектов, для которых требуется производить манипуляции
- 3) Обучение робота на основе демонстрации других роботов, решающих различные задачи

#### **Средство оценивания: тест**

Шкала оценивания:

Если обучающийся ответил правильно на 91-100 % вопросов, то ему ставится оценка «отлично».

Если обучающийся ответил правильно на 71-90 % вопросов, то он получает оценку «хорошо».

Если обучающийся ответил правильно на 51-70 % вопросов, то ему ставится оценка «удовлетворительно».

Если обучающийся ответил правильно менее чем на 51 % вопросов, то дисциплина считается неусвоенной, и он получает оценку «неудовлетворительно».

## Промежуточная аттестация по дисциплине «Машинное обучение и нейронные сети»

Обучающиеся по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент. Управление бизнесом и маркетинг проходят промежуточную аттестацию в форме зачета по дисциплине «Машинное обучение и нейронные сети» в 8 семестре.

При проведении зачета по дисциплине «Машинное обучение и нейронные сети» может использоваться устная или письменная форма проведения.

**Примерная структура зачета по дисциплине «Машинное обучение и нейронные сети»:**

### 1. устный ответ на вопросы

Обучающимся на зачете дается время на подготовку вопросов теоретического характера и практического задания.

### 2. выполнение тестовых заданий

Тестовые задания выполняются в течение 30 минут и состоят из 20-30 вопросов разных типов. Преподаватель готовит несколько вариантов тестовых заданий.

**Ответ обучающегося на зачете должен отвечать следующим требованиям:**

- научность, знание и умение пользоваться понятийным аппаратом;
- изложение вопросов в методологическом аспекте, аргументация основных положений ответа примерами из современной практики из опыта профессиональной деятельности;
- осведомленность в важнейших современных вопросах машинного обучения и нейронных сетей.

**Выполнение практического задания должно отвечать следующим требованиям:**

- владение профессиональной терминологией;
- последовательное и аргументированное изложение решения.

### Критерии оценивания ответов на зачете

Уровень освоения компетенции	Формулировка требований к степени сформированности компетенций	Шкала оценивания
Компетенции сформированы	Имеет представление о возможностях, условиях применимости и свойствах наиболее распространенных методов машинного обучения и нейронных сетей при построении, проверке качества и эксплуатации формальных математических моделей. Имеет представление о видах и классификациях нейронных сетей, методах предварительной обработки данных (переформатирования, устранения выбросов, заполнения пропусков, шкалирования, агрегации); методах анализа многомерных данных; методах снижения размерности данных и отбора информативных признаков; методах кластеризации; методах классификации; методах регрессионного анализа. Применяет знания о наиболее значимых архитектурах классических нейросетевых	зачтено

	<p>моделей, алгоритмах обучения и способах применения нейронных сетей для решения различных прикладных задач.</p> <p>Формулирует задачи и разрабатывает алгоритмы и программные средства для их решения с использованием методов машинного обучения, анализа научных литературных источников, проведения численных экспериментов и анализа полученных решений.</p> <p>Владеет математическим и алгоритмическим аппаратом, применяемым в методах и алгоритмах машинного обучения для решения поставленных задач.</p> <p>Владеет подходами и средствами реализации методов и алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта, а так же способы их применения для решения практических задач.</p>	
Компетенции не сформированы	Не соответствует критериям оценки зачтено	Не зачтено

#### **Рекомендации по проведению зачета**

1. Обучающиеся должны быть заранее ознакомлены с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся АНО ВО МОСИ.
2. С критериями оценивания зачета преподаватель обязан ознакомить обучающихся до начала зачета.
3. Преподаватель в ходе зачета проверяет уровень полученных в течение изучения дисциплины знаний, умений и навыков и сформированность компетенций.
4. Тестирование по дисциплине проводится в Центре оценки и контроля качества образования МОСИ.

#### **Перечень вопросов к зачету**

1. Основные модели машинного обучения. Основные понятия машинного обучения.
2. Классические алгоритмы машинного обучения. Обзор задач, решаемых алгоритмами машинного обучения.
3. Создание обучающей выборки. Типы выборок.
4. Задача обучения по прецедентам, отличие от задачи оптимизации.
5. Недообучение и переобучение.
6. Решающие деревья.
7. Линейная регрессия. Линейные модели регрессии. Регуляризация.
8. Логистическая регрессия. Целевая функция логистической регрессии. Регуляризация.
9. Тематическое моделирование с использованием методов машинного обучения.
10. Приложения использования методов машинного обучения.
11. Основные понятия теории нейронных сетей.
12. Математические основы: векторные пространства, матрицы и линейные преобразования векторов.
13. Связь нейронов, операторная форма записи функционирования ИНС.
14. Соединение ИНС.
15. Многослойные ИНС.

16. Прямое произведение ИНС.
17. Стандартные архитектуры нейронных сетей.
18. Простая нейросеть.
19. Многослойная нейросеть.
20. Радиальная нейронная сеть.
21. Перцептрон Розенблатта.
22. Методы обучения нейронных сетей.
23. Обучения нейронной сети с помощью алгоритма обратного распространения ошибки.
24. Ассоциативные запоминающие нейронные сети.
25. Правило обучения Хебба в модели Хопфилда. Модификации алгоритмов обучения ИНС Хопфилда.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### Средство оценивания: устный опрос МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К УСТНОМУ ОПРОСУ

Устный опрос – удобная форма текущего контроля знаний. Целью устного опроса является обобщение и закрепление изученного материала. Главное преимущество – занимает мало времени от 5 до 7 мин., при этом в зависимости от количества вопросов, позволяет проверить большой объем и глубину знаний. Устный опрос может проводиться несколько раз за тему, что позволяет диагностировать, контролировать и своевременно корректировать усвоение материала, что значительно повышает эффективность обучения и закрепляет знания учащихся.

Для успешной подготовки к устному опросу, обучающийся должен изучить/законспектировать рекомендованную литературу. Внимательно осмыслить лекционный материал. При ответе особо выделить главную мысль, сделать вывод.

#### Средство оценивания: доклад МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ ДОКЛАДА

Подготовка доклада – это вид самостоятельной работы, способствующий формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить. При написании доклада по заданной теме составляют план, подбирают основные источники. В процессе работы с источниками, систематизируют полученные сведения, делают выводы и обобщения. Подготовка доклада требует от студента большой самостоятельности и серьезной интеллектуальной работы, которая принесет наибольшую пользу, если будет включать с себя следующие этапы:

- изучение наиболее важных научных работ по данной теме, перечень которых, как правило, дает сам преподаватель;
- анализ изученного материала, выделение наиболее значимых для раскрытия темы фактов, мнений разных ученых и научных положений;
- обобщение и логическое построение материала доклада, например, в форме развернутого плана;
- написание текста доклада с соблюдением требований научного стиля.

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении указывается тема доклада, устанавливается логическая связь ее с другими темами или место рассматриваемой проблемы среди других проблем, дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема и т. п. Основная часть должна иметь четкое логическое построение, в ней должна быть раскрыта тема доклада. В заключении обычно подводятся итоги, формулируются выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы и т. п.

#### Средство оценивания: реферат МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА

Тему реферата обучающиеся выбирают самостоятельно, ориентируясь на прилагаемый примерный список. В реферате обучающиеся показывают знания дисциплины и умение реферировать, т. е. творчески анализировать прочитанный текст, а также умение аргументированно и ясно представлять свои мысли, с обязательными ссылками на использованные источники и литературу. В реферате желательно отразить различные точки зрения по вопросам выбранной темы.

Реферат следует писать в определенной последовательности. Обучающемуся

необходимо ознакомиться с рабочей программой по дисциплине, выбрать нужную тему, подобрать и изучить рекомендованные документы и литературу. Если заинтересовавшая обучающегося тема не учтена в прилагаемом списке, то по согласованию с преподавателем можно предложить свою. Выбирая тему реферата, необходимо руководствоваться личным интересом и доступностью необходимых источников и литературы.

Поиск литературы по избранной теме следует осуществлять в систематическом и генеральном (алфавитном) каталогах библиотек (по фамилии автора или названию издания) на библиографических карточках или в электронном виде. Поиск литературы (особенно статей в сборниках и в коллективных монографиях) облегчит консультация с библиографом библиотеки. Возможен также поиск перечней литературы и источников по информационным сетевым ресурсам (Интернета).

Ознакомившись с литературой, обучающийся отбирает для своего реферата несколько научных работ (монографий, статей и др.). Выбирая нужную литературу, следует обратить внимание на выходные данные работы.

Объем реферата колеблется в пределах 25-30 страниц формата А-4 с кеглем 14 и полуторным интервалом между строками в обычной компьютерной редакторской программе. Отредактированная работа должна быть пронумерована (номер ставится в верхней части страницы, по центру) и сброшюрована.

Реферат должен быть оформлен в компьютерном варианте. Компьютерный текст должен быть выполнен следующим образом:

- текст набирается на одной стороне листа;
- стандартная страница формата А4 имеет следующие поля: правое – 10 мм, левое – 30 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;
- межстрочный интервал – полуторный;
- гарнитура шрифта – Times New Roman;
- кегль шрифта – 14;
- абзацный отступ – 1,25 пт.

На титульном листе, который не нумеруется, указывается название полное название Института, кафедры, полное название темы реферата, курс, отделение, номер учебной группы, инициалы и фамилия обучающегося, а также ученая степень, ученое звание, инициалы и фамилия преподавателя, который будет проверять работу.

На второй странице размещается оглавление реферата, которое отражает структуру реферата и включает следующие разделы:

- введение, в котором необходимо обосновать выбор темы, сформулировать цель и основные задачи своего исследования, а также можно отразить методiku исследования;
- основная часть, состоящая из нескольких глав, которые выстраиваются по хронологическому или тематическому принципу, озаглавливаются в соответствии с проблемами, рассматриваемыми в реферате. Главы желательно разбивать на параграфы. Важно, чтобы разделы оглавления были построены логично, последовательно и наилучшим образом раскрывали тему реферата;
- заключение, в котором следует подвести итоги изучения темы, на основании источников, литературы и собственного понимания проблемы изложить свои выводы.

Ссылки на источники и литературу, использованные в реферате, обозначаются цифрами в положении верхнего индекса, а в подстрочных сносках (внизу страницы) указывается источник, на который ссылается автор. Сноска должна быть полной: с указанием фамилии и инициалов автора, названия книги, места и года ее издания, страницы, на которую сделана ссылка в тексте.

Цитирование (буквальное воспроизведение) текста других авторов в реферате следует использовать лишь в тех случаях, когда необходимо привести принципиальные положения, оптимально сформулированные выводы и оценки, прямую речь, фрагмент документа и пр. В цитате недопустима любая замена слов. Если в работе содержатся



выдержки (цитаты) из отдельных произведений или источников, их следует заключить в кавычки и указать источник, откуда взята данная цитата (автор, название сочинения, год и место издания, страница, например: Маршалова А. С. Система государственного и муниципального управления: Учебное пособие. – М., 2021. – С. 10.). Издательство в сносках обычно не указывается.

В реферате допускается передача того или иного эпизода или определенной мысли своими словами. В этом случае в тексте кавычки не ставятся, но в подстрочном примечании следует указать выходные данные источника. В тех случаях, когда сноска делается повторно на одно и то же издание, тогда в подстрочном примечании выходные данные не приводятся полностью.

Например:

Выработка политических ориентиров в значительной степени основана не на строго рациональном или научном анализе, а на понимании необходимости защиты тех или иных социальных интересов, осознании характера сопутствующей им конкуренции.

Т.е. в первой сноске указывается автор, полное название, место, год издания, страницы, на которые ссылаются.

В дальнейшем в сноске следует писать: Там же. – С. 98.

Если сноска на данную работу дана после других источников, следует писать: Государственная политика: Учебное пособие. – С. 197. (без указания места и года издания).

Ссылки на Интернет даются с обязательной датой просмотра сайта, т. к. сайты часто обновляются и порой невозможно найти те материалы, которые использовались в реферате. Например: Федеральный закон от 14 ноября 2002 г. № 161-ФЗ «О государственных и муниципальных унитарных предприятиях» [электронный текстовый документ]. URL:[http://www.ranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/11/11264/index.php](http://www.ranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/11/11264/index.php) [дата обращения: 13.11.2015].

Вполне возможно помещение всех сносок реферата в специальный раздел Примечания.

В конце реферата приводится библиографический список, составленный в алфавитном порядке в соответствии с требованиями к оформлению справочно-библиографического аппарата. Источники и литература должны быть оформлены на разных страницах. Следует указывать только те источники и литературу, которую магистрант действительно изучил.

Библиографический список и сноски оформляются в соответствии с действующими стандартами. Реферат может содержать приложения в форме схем, таблиц, образцов документов и другие изображения в соответствии с темой исследования.

При написании реферата должно быть использовано не менее 25 источников или единиц литературы (книг, статей, интернет-сайтов, документов и др.). Учебники, энциклопедические и справочные издания не являются основной литературой и не входят в круг этих 25 наименований.

Если в реферате магистрант желает привести небольшие по объему документы или отдельные разделы источников, касающиеся выбранной темы, различные схемы, таблицы, диаграммы, карты, образцы типовых и эксклюзивных документов и другую информацию по основам государственного и муниципального управления, то их можно привести в разделе Приложения. При этом каждое приложение должно быть пронумеровано и снабжено указанием, откуда взята информация для него.

Введение, заключение, новые главы, библиографический список, должны начинаться с нового листа.

Все страницы работы, включая оглавление и библиографический список, нумеруются по порядку с титульного листа (на нем цифра не ставится) до последней страницы без пропусков и повторений. Порядковый номер проставляется внизу страницы по центру, начиная с цифры 2.

В реферате желательно высказывание самостоятельных суждений, аргументов в пользу своей точки зрения на исследуемую проблему. При заимствовании материала из первоисточников обязательны ссылки на автора источника или интернет-ресурс, откуда взята информация. Реферат, значительная часть которого текстуально переписана из какого-либо источника, не может быть оценена на положительную оценку.

Средство оценивания: тест  
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Непременной сопутствующей процедурой преподавания любой дисциплины являлся контроль уровня усвоения учебного материала. В настоящее время среди разнообразных форм контроля в учебном процессе стали активно применяться тестовые задания, которые позволяют относительно быстро определить уровень знаний обучающихся. Тестовые задания является одной из наиболее научно обоснованных процедур для выявления реального качества знания у испытуемого обучающегося. Впрочем, тестирование не может заменить собой другие педагогические средства контроля, используемые сегодня преподавателями. В их арсенале остаются устные экзамены, контрольные работы, опросы обучающихся и другие разнообразные средства. Они обладают своими преимуществами и недостатками и по-прежнему наиболее эффективны при их комплексном применении в учебной практике.

По этой причине каждое из перечисленных средств применяется преподавателями на определенных этапах изучения дисциплины. Самое главное преимущество тестов – в том, что они позволяют преподавателю и самому обучающемуся при самоконтроле провести объективную и независимую оценку уровня знаний в соответствии с общими образовательными требованиями. Наиболее важным положительным признаком тестового задания является однозначность интерпретации результатов его выполнения. Благодаря этому процедура проверки может быть доведена до высокого уровня автоматизма с минимальными временными затратами. При проведении тестирования степень сложности предлагаемых вопросов определяются преподавателем в зависимости от уровня подготовленности группы.