

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 02.11.2023 10:11:10  
Уникальный идентификатор документа:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета

«Информационные технологии»



/Д.Г.Демидов/

«28» *ноября* 2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Моделирование нейронных сетей»**

Направление подготовки

**09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

Профиль

**«Информационные и автоматизированные системы обработки  
информации и управления»**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

**Москва 2021 г.**

## 1. Цели освоения дисциплины.

**Целью освоения дисциплины** «Моделирование нейронных сетей (КП7)» является знакомство с основными принципами и способами проектирования и использования нейронных сетей для решения задач машинного обучения, анализа данных и широким диапазоне.

### **Задачи дисциплины:**

Основной задачей изучения дисциплины является овладение методами разработки и обучения нейронных сетей

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Моделирование нейронных сетей (КП7)» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана программы бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах, прохождении практик:

- Интеллектуальные системы и технологии
- Распознавание образов в информационных и автоматизированных системах
- Нечеткое моделирование

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих за ней дисциплин:

- Государственная итоговая аттестация (выполнение и защита ВКР)

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
------------------------	---	--

	<b>обладать</b>	
ПК-2	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	<b>Знать:</b> способы выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы <b>Уметь:</b> выполнять работы и управлять работами по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления <b>Владеть:</b> навыками выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> способы использования современных информационных технологий для решения поставленных задач <b>Уметь:</b> использовать современные информационные технологии и программные средства для решения поставленных задач <b>Владеть:</b> способами использования современных информационных технологий для решения поставленных задач
ОПК-7	Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	<b>Знать:</b> способы выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем <b>Уметь:</b> осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем <b>Владеть:</b> способами выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **7** зачетные единицы, т.е. **252** академических часа (из них 90 часов – самостоятельная работа студентов).

На третьем курсе в **шестом** семестре выделяется 4 зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них 54 часа – самостоятельная работа студентов).

На четвертом курсе в **седьмом** семестре выделяется 3 зачетные единицы, т.е. **108** академических часа (из них 36 часа – самостоятельная работа студентов).

**Шестой семестр**, форма контроля – зачет, **седьмой семестр**, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Моделирование нейронных сетей (КП7)» по срокам и видам работы отражены в приложении 1.

### **Содержание разделов дисциплины**

#### **Искусственные нейронные сети**

История развития нейронных сетей. Прототипы. Искусственные нейронные сети.

#### **Нейрокомпьютеры**

Нейрокомпьютеры. Распознавание образов. Этапы построения нейронных сетей.

#### **Обучение нейронных сетей**

Методы обучения нейронных сетей

#### **Метод обучения с обратным распространением ошибки**

Метод обучения с обратным распространением ошибки. Области применения.

#### **Модели эволюции и генетические алгоритмы**

Анализ и обзор моделей эволюции. Элементы теории генетических алгоритмов.

#### **Бионические методы в САПР микро- и наносистем**

Применение эволюционной адаптации в САПР наносистем. Применение моделирования отжига в САПР наносистем.

### **5. Образовательные технологии.**

Методика преподавания дисциплины «Моделирование нейронных сетей (КП7)» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к работе на лабораторных занятиях;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Моделирование нейронных сетей (КП7)» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 20% от объема аудиторных занятий.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

**В шестом семестре**

- подготовка к работе на лабораторных занятиях.

**В седьмом семестре**

- подготовка к работе на лабораторных занятиях.

**6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
ПК-2	способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
ОПК-2	способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-7	способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### **6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

<b>ПК-2 - способность выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы</b>				
<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>знать:</b> способы выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующ их задачи организационног о управления и бизнес-процессы	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточные знания способов выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующ их задачи организационног о управления и бизнес-процессы	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: способы выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующ их задачи организационног о управления и бизнес-процессы	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: способы выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующ их задачи организационног о управления и бизнес-процессы	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: способы выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующ их задачи организационног о управления и бизнес-процессы
<b>уметь:</b> выполнять работы и управлять работами по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующ их задачи организационног о управления	Обучающийся не умеет выполнять работы и управлять работами по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующ их задачи организационног о управления	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять работы и управлять работами по созданию и сопровождению	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять работы и управлять работами по созданию и сопровождению	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять работы и управлять работами по созданию и сопровождению

		ИС, автоматизирующ их задачи организационног о управления	ИС, автоматизирующ их задачи организационног о управления	ИС, автоматизирующ их задачи организационног о управления
<b>владеть:</b> навыками выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующ их задачи организационног о управления и бизнес-процессы	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующ их задачи организационног о управления и бизнес-процессы	Обучающийся владеет навыками выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующ их задачи организационног о управления и бизнес-процессы, допускаются значительные ошибки	Обучающийся частично владеет навыками выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующ их задачи организационног о управления и бизнес-процессы, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности	Обучающийся в полном объеме владеет навыками выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующ их задачи организационног о управления и бизнес-процессы

**ОПК-2 - способность использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.**

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<b>знать:</b> способы использования современных информационных технологий для решения поставленных задач	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточные знания способов использования современных информационных технологий для решения поставленных задач	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: способы использования современных информационных технологий для решения поставленных задач	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: способы использования современных информационных технологий для решения поставленных задач	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: способы использования современных информационных технологий для решения поставленных задач

<p><b>уметь:</b> использовать современные информационные технологии и программные средства для решения поставленных задач</p>	<p>Обучающийся не умеет использовать современные информационные технологии и программные средства для решения поставленных задач</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать современные информационные технологии и программные средства для решения поставленных задач</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать современные информационные технологии и программные средства для решения поставленных задач</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать современные информационные технологии и программные средства для решения поставленных задач</p>
<p><b>владеть:</b> способами использования современных информационных технологий для решения поставленных задач</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способами использования современных информационных технологий для решения поставленных задач</p>	<p>Обучающийся владеет способами использования современных информационных технологий для решения поставленных задач, допускаются значительные ошибки</p>	<p>Обучающийся частично владеет способами использования современных информационных технологий для решения поставленных задач, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет способами использования современных информационных технологий для решения поставленных задач</p>
<p><b>ОПК-7 - способность осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем</b></p>				
<p><b>знать:</b> способы выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточные знания способов выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: способы выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: способы выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем</p>	<p>Обучающийся демонстрирует уверенные знания способов выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем</p>



<p><b>уметь:</b> осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем. Испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>владеть:</b> способами выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способами выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем</p>	<p>Обучающийся владеет способами выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет способами выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет способами выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

***Форма промежуточной аттестации: зачет.***

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам

промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Моделирование нейронных сетей (КП7)».

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Зачтено	Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, последовательно и грамотно излагает материал, не испытывает затруднений при выполнении творческих заданий. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки при ответе, используются неправильные формулировки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации, с затруднениями выполняет или не выполняет творческое задание.

***Форма промежуточной аттестации: экзамен.***

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Моделирование нейронных сетей (КП7)» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
---------------------	---

**Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.**

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **а) основная литература:**

1. Яхьяева Г.Э. Нечёткие множества и нейронные сети: учебное пособие. – М.: ИНТУИТ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 320 с. Режим доступа:  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429110&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429110&sr=1)
2. Тарков М. С. Нейрокомпьютерные системы: учебное пособие. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. — 142 с. [Электронный ресурс] URL:  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=233289&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233289&sr=1)

#### **б) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Microsoft Windows 7 (по программе бесплатного доступа Microsoft Imagine)

Microsoft Visual Studio (по программе бесплатного доступа Microsoft Imagine)

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

1. <http://inion.ru>
2. <http://ingenta.ru>

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

*Компьютерный класс № 2662:* столы, скамьи, аудиторная доска, использование переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор, персональный ноутбук); рабочее место преподавателя: стол, стул.

*Компьютерный класс для практических занятий № 2667:* столы, стулья, аудиторная доска, возможность использования переносного

мультимедийного комплекса (переносной проектор для демонстрации слайдов (BENQ); ноутбук для демонстрации слайдов (существующие альтернативы: ASUS, ACER, HP)), персональные компьютеры; рабочее место преподавателя: стол, стул.

## **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин и согласования с руководством в объеме более 40% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине.

Допускается конспектирование лекционного материала письменным или компьютерным способом.

Регулярная проработка материала лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации, а также выполнение и подготовка к защите лабораторных работ по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра.

## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Изучение дисциплины «Моделирование нейронных сетей (КП7)» обучающимися направления подготовки кадров высшей квалификации 09.03.02 «Информационные системы и технологии» предусмотрено рабочим учебным планом в 6-ом и 7-м семестрах обучения.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы.

Посещение лекционных занятий является обязательным.

Допускается конспектирование лекционного материала письменным или компьютерным способом.

Регулярная проработка материала лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации, а также выполнение и подготовка к защите лабораторных работ по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы обучающегося в течение семестра.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **09.03.02 «Информационные системы и технологии»**.

**Программу составил:**

ст. преподаватель



/С.А. Ноздрачев/

**Программа утверждена на заседании кафедры «Информатика и информационные технологии» «29» августа 2021 г., протокол № 1А.**

Заведующий кафедрой ИиИТ,  
к.т.н.



/Д.А. Арсентьев/

**Структура и содержание дисциплины «Моделирование нейронных сетей» по направлению подготовки  
09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
(бакалавр)**

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Под. к лаб	К/р	Э	З
	<b>Седьмой семестр</b>														
1.1	<b>Искусственные нейронные сети</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	2			2			+					
1.2	<i>Лабораторная работа «Обзор и анализ искусственных нейронных сетей»</i>	7	1			2	2			+		+			
1.3	<i>Лабораторная работа «Обзор и анализ искусственных нейронных сетей»</i>	7	2			2	2			+		+			
1.4	<b>Нейрокомпьютеры</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	2			2			+					
1.5	<i>Лабораторная работа «Изучение принципов работы нейрокомпьютеров»</i>	7	3			2	2			+		+			
1.6	<i>Лабораторная работа «Изучение принципов работы нейрокомпьютеров»</i>	7	4			2	2			+		+			
1.7	<b>Нейрокомпьютеры</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	2			2			+					
1.8	<i>Лабораторная работа «Изучение принципов работы</i>	7	5			2	2			+		+			

	<i>нейрокомпьютеров»</i>														
1.9	<i>Лабораторная работа «Изучение принципов работы нейрокомпьютеров»</i>	7	6			2	2			+		+			
1.10	<b>Обучение нейронных сетей</b>	<b>7</b>	7	2			2			+					
1.11	<i>Лабораторная работа «Принципы обучения нейронных сетей»</i>	7	7			2	2			+		+			
1.12	<i>Лабораторная работа «Принципы обучения нейронных сетей»</i>	7	8			2	2			+		+			
1.13	<b>Метод обучения с обратным распространением ошибки</b>	<b>7</b>	9	2			2			+					
1.14	<i>Лабораторная работа «Функция оценки работы сети, описание алгоритма».</i>	7	9			2	2			+		+			
1.15	<i>Лабораторная работа «Функция оценки работы сети, описание алгоритма».</i>	7	10			2	2			+		+			
1.16	<b>Метод обучения с обратным распространением ошибки</b>	<b>7</b>	11	2			2			+					
1.17	<i>Лабораторная работа «Функция оценки работы сети, описание алгоритма».</i>	7	11			2	2			+		+			
1.18	<i>Лабораторная работа «Функция оценки работы сети, описание алгоритма».</i>	7	12			2	2			+		+			
1.19	<b>Модели эволюции и генетические алгоритмы</b>	<b>7</b>	13	2			2			+					



1.20	Лабораторная работа «Разбор схем моделей эволюции»	7	13			2	2			+		+			
1.21	Лабораторная работа «Разбор схем моделей эволюции»	7	14			2	2			+		+			
1.22	<b>Бионические методы в САПР микро- и наносистем</b>	<b>7</b>	15	2			2			+					
1.23	Лабораторная работа «Составление алгоритмов эволюционного проектирования»	7	15			2	2			+		+			
1.24	Лабораторная работа «Составление алгоритмов эволюционного проектирования»	7	16			2	2			+		+			
1.25	<b>Бионические методы в САПР микро- и наносистем</b>	7	17	2			2			+					
1.26	Лабораторная работа «Составление алгоритмов эволюционного проектирования»	7	17			2	2			+		+			
1.27	Лабораторная работа «Составление алгоритмов эволюционного проектирования»	7	18			2	2			+		+			
1.28	<b>Форма аттестации</b>														Э
	Всего часов по дисциплине в седьмом семестре			18		36	54								36
	<b>Всего часов по дисциплине в седьмом семестре</b>			18		36	54								<b>36</b>

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ  
ОП (профиль): «Информационные и автоматизированные системы обработки информации  
и управления»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская; проектно-  
технологическая

Кафедра: Информатика и информационные технологии

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Моделирование нейронных сетей (КП7)**

**Составители:**

Демидов Д.Г., к.т.н., доцент

Москва, 2021 год

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

### МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ (КП7)

ФГОС ВО 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие универсальные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-2	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	<p><b>Знать:</b> способы выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять работы и управлять работами по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы</p>	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	Л, Лаб	<p><b>Базовый уровень:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</li> </ul> <p><b>Повышенный уровень:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным работам</li> <li>- свободное использование приобретенных знаний, навыков, умений, применение их в ситуациях повышенной сложности</li> </ul>
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного	<p><b>Знать:</b> способы использования современных информационных технологий для решения поставленных задач</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные информационные технологии и программные средства для решения поставленных задач</p>	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	Л, Лаб	<p><b>Базовый уровень:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</li> </ul> <p><b>Повышенный уровень:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным работам</li> </ul>

	производства, при решении задач профессиональной деятельности	<b>Владеть:</b> способами использования современных информационных технологий для решения поставленных задач			- свободное использование приобретенных знаний, навыков, умений, применение их в ситуациях повышенной сложности
ОПК-7	Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	<b>Знать:</b> способы выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем <b>Уметь:</b> осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем <b>Владеть:</b> способами выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	Л, Лаб	<b>Базовый уровень:</b> - воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля <b>Повышенный уровень:</b> - практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным работам - свободное использование приобретенных знаний, навыков, умений, применение их в ситуациях повышенной сложности

\*\* - Сокращения форм оценочных средств см. в перечне оценочных средств по дисциплине

**Перечень оценочных средств по дисциплине «Моделирование нейронных сетей (КП7)»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Лабораторные работы (Лаб)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде демонстрации полученных навыков при решении поставленных практических задач.	Задания к лабораторным работам

Кафедра Информатики и информационных технологий

<b>ПК-2 - способность выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы</b>					
<b>Контролируемый результат обучения</b>	<b>Контролируемые темы (разделы) дисциплины</b>	<b>Экзамен</b>			
		<b>Критерии оценивания</b>			
		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<p><b>Знать:</b> способы выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы</p> <p><b>Уметь:</b> выполнять работы и управлять работами по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы</p>	1-6	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки.	Обучающийся демонстрирует полное наличие знаний.
<b>ОПК-2 - способность использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</b>					
<b>Контролируемый результат обучения</b>	<b>Контролируемые темы (разделы) дисциплины</b>	<b>Экзамен</b>			
		<b>Критерии оценивания</b>			
		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<p><b>Знать:</b> способы использования современных информационных технологий для решения поставленных задач</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные</p>	1-6	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки.	Обучающийся демонстрирует полное наличие знаний.

информационные технологии и программные средства для решения поставленных задач <b>Владеть:</b> способами использования современных информационных технологий для решения поставленных задач					
<b>ОПК-7 - способность осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем</b>					
<b>Контролируемый результат обучения</b>	<b>Контролируемые темы (разделы) дисциплины</b>	<b>Экзамен</b>			
		<b>Критерии оценивания</b>			
		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Знать:</b> способы выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем <b>Уметь:</b> осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем <b>Владеть:</b> способами выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	1-6	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки.	Обучающийся демонстрирует полное наличие знаний.

### Вопросы к экзамену

по дисциплине «Моделирование нейронных сетей (КП7)»

1. Опишите модель нейрона
2. Понятие нейронной сети. Отличия от традиционных вычислительных систем.

3. Элементы нейрона.
4. Реализация булевых функций посредством НС.
5. Виды НС. Способы организации функционирования НС.
6. Интерпретация ответов НС. Виды интерпретации.
7. Оценка способности нейронной сети решить задачу.
8. Алгоритм обратного распространения ошибки.
9. Радиальная нейронная сеть
10. Особенности задач оптимизации, возникающих при обучении НС.
11. Одномерная минимизация.
12. Сеть Хемминга.
13. Метод построения машины опорных векторов.
14. Самообучение НС.
15. Когнитрон. Неокогнитрон.
16. Нейронные сети адаптивного резонанса
17. Контрастирование (редукция) нейронной сети. Оценка значимости параметров и сигналов.
18. Электронные и оптические методы реализации нейрокомпьютеров.
19. Нечеткие сети Такаги-Сугено-Канга
20. Сравнение моделей эволюции Ж. Ламарка и Г. Де Фриза
21. Генетические операторы
22. Применение САПР наносистем
23. Нейроэволюционные алгоритмы
24. Опишите модель нейрона
25. Понятие нейронной сети. Отличия от традиционных вычислительных систем.
26. Элементы нейрона.
27. Реализация булевых функций посредством НС.
28. Виды НС. Способы организации функционирования НС.
29. Интерпретация ответов НС. Виды интерпретации.
30. Оценка способности нейронной сети решить задачу.
31. Алгоритм обратного распространения ошибки.
32. Радиальная нейронная сеть
33. Особенности задач оптимизации, возникающих при обучении НС.
34. Одномерная минимизация.
35. Сеть Хемминга.
36. Метод построения машины опорных векторов.
37. Самообучение НС.
38. Когнитрон. Неокогнитрон.
39. Нейронные сети адаптивного резонанса
40. Контрастирование (редукция) нейронной сети. Оценка значимости параметров и сигналов.
41. Электронные и оптические методы реализации нейрокомпьютеров.
42. Нечеткие сети Такаги-Сугено-Канга
43. Сравнение моделей эволюции Ж. Ламарка и Г. Де Фриза
44. Генетические операторы





<b>ПК-2 - способность выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы</b>					
<b>Контролируемый результат обучения</b>	<b>Контролируемые темы (разделы) дисциплины</b>	<b>Лабораторные работы</b>			
		<b>Критерии оценивания</b>			
		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<p><b>Знать:</b> способы выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы  <b>Уметь:</b> выполнять работы и управлять работами по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления  <b>Владеть:</b> навыками выполнения работ по созданию и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы</p>	1-6	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно лабораторные работы, предусмотренные планом; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся с замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
<b>ОПК-2 - способность использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</b>					
<b>Контролируемый результат обучения</b>	<b>Контролируемые темы (разделы) дисциплины</b>	<b>Лабораторные работы</b>			
		<b>Критерии оценивания</b>			
		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<p><b>Знать:</b> способы использования современных информационных технологий для решения поставленных задач  <b>Уметь:</b></p>	1-6	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно лабораторные работы, предусмотренные планом;	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, с замечаниями преподавателя;	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся с замечаниями преподавателя;	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся четко и без

использовать современные информационные технологии и программные средства для решения поставленных задач <b>Владеть:</b> способами использования современных информационных технологий для решения поставленных задач		обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.	обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.	замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы.	ошибок ответил на все контрольные вопросы.
<b>ОПК-7 - способность осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем</b>					
<b>Контролируемый результат обучения</b>	<b>Контролируемые темы (разделы) дисциплины</b>	<b>Лабораторные работы</b>			
		<b>Критерии оценивания</b>			
		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Знать:</b> способы выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем <b>Уметь:</b> осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем <b>Владеть:</b> способами выбора платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	1-6	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно лабораторные работы, предусмотренные планом; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы.	Выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

### Темы лабораторных работ

по дисциплине «Моделирование нейронных сетей (КП7)»

Тема №1

Лабораторная работа №1 «Обзор и анализ искусственных нейронных сетей»

Тема №2

Лабораторная работа №2 «Изучение принципов работы нейрокомпьютеров»

Тема №3

Лабораторная работа №3 «Принципы обучения нейронных сетей»

Тема №4

Лабораторная работа №4 «Функция оценки работы сети, описание алгоритма»

Тема №5

Лабораторная работа №5 «Разбор схем моделей эволюции»

Тема №6

Лабораторная работа №6 «Составление алгоритмов эволюционного проектирования»

Составитель \_

(подпись)

Демидов Д.Г., доцент, к.т.н.

«        »

202\_ г.