

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Утверждено  
на заседании кафедры  
протокол № 7 от «18» февраля 2022 г.  
Зав. кафедрой Исмагилова А.С. / Исмагилова А.С.

Согласовано  
Председатель УМК института  
 / Гильмутдинова Р.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Нейросетевые технологии в информационной безопасности  
Б1.В.ДВ.03.01  
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

**программа магистратуры**

Направление подготовки  
10.04.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль) подготовки  
Информационная безопасность цифровых технологий

Квалификация  
Магистр

Форма обучения  
Очная

Разработчик (составитель)  
Ассистент

 / Белова Е. П.

Для приема 2022 г.

Уфа - 2022 г.

Составитель: Белова Елена Петровна

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры управления информационной безопасностью, протокол № 7 от «18» февраля 2022 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций 3
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) 6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине. 6
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине. 8
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 17
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 17
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы 18
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 19

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИУК 1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Знать: нейросетевые технологии анализа и синтеза информации (в т.ч. основные типы архитектур искусственных нейронных сетей, основы их функционирования)
		ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Уметь: собирать и обобщать данные по проблемам, относящимся к профессиональной области; в т.ч. осуществлять выбор той или иной архитектуры искусственной нейронной сети, исходя из поставленной задачи.
		ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением методов анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Владеть навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением интеллектуальных методов и технологий; в т.ч. владеет основным функционалом искусственных нейронных сетей, применяемых для решения задач информационной безопасности.
Проектный тип задач	ПК-1. Способен проводить предпроектное обследование служебной деятельности и информационных потребностей автоматизируемых подразделений	ПК-1.2 Знает методы проведения предпроектного обследования информационных потребностей автоматизируемых подразделений.	Знать: основы предпроектного обследования при внедрении интеллектуальных технологий в практику решения задач информационной безопасности.
		ПК-1.4 Умеет применять основные методы проведе-	Уметь: применять основные

		<p>ния предпроектного обследования информационных потребностей автоматизируемых подразделений</p>	<p>методы проведения предпроектного обследования информационных потребностей автоматизируемых подразделений, в т.ч. при необходимости - принимать решение об архитектуре искусственных нейронных сетей, применяемых при решении задач информационной безопасности</p>
		<p>ПК-1.5. Владеет навыками проведения предпроектного обследования служебной деятельности и информационных потребностей автоматизируемых подразделений</p>	<p>Владеть: базовым навыком проектирования нейронной сети для обеспечения информационной безопасности автоматизируемых подразделений.</p>

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нейросетевые технологии в информационной безопасности» относится к группе дисциплин вариативной части образовательной программы.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Целью учебной дисциплины «Нейросетевые технологии в информационной безопасности» является получение представлений о применении некоторых технологий машинного обучения в информационной безопасности, в частности о моделях искусственных нейронных сетей.

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИУК 1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Знать: нейросетевые технологии анализа и синтеза информации (в т.ч. основные типы архитектур искусственных нейронных сетей, основы их функционирования)	Не знает указанные технологии, в т.ч. типы архитектур искусственных нейронных сетей, основы их функционирования.	Имеет отдалённые представления о типах архитектур искусственных нейронных сетей и основах их функционирования.	Знает указанные технологии, в т.ч. основные типы архитектур искусственных нейронных сетей, основы их функционирования, но путает типы нейронных сетей между собой, допускает ошибки в описании их функционирования.	Знает основные типы архитектур искусственных нейронных сетей, основы их функционирования.
ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать	Уметь: собирать и обобщать данные по проблемам, относящимся к профессиональной об-	Не умеет осуществлять выбор той	Понимает поставленную перед ним задачу, умеет выделить не-	Умеет осуществлять выбор той или иной архитектуры искус-	Умеет осуществлять выбор той или иной архи-

данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	ласти; в т.ч. осуществлять выбор той или иной архитектуры искусственной нейронной сети, исходя из поставленной задачи.	или иной архитектуры искусственной нейронной сети, исходя из поставленной перед ним задачи.	обходимые характеристики искусственной нейронной сети для его работы, но не может выбрать искусственную нейронную сеть с подходящей архитектурой.	ственной нейронной сети, исходя из поставленной перед ним задачи, но допускает ошибки в выборе тех или иных параметров.	тектуры искусственной нейронной сети, исходя из поставленной перед ним задачи.
ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Владеть навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением интеллектуальных методов и технологий; в т.ч. владеет основным функционалом искусственных нейронных сетей, применяемых для решения задач информационной безопасности.	Не владеет	Имеет смутные представления об основном функционале искусственных нейронных сетей для осуществления критического анализа проблемных ситуаций.	Владеет основным функционалом искусственных нейронных сетей для осуществления критического анализа проблемных ситуаций, но допускает ошибки в самом анализе.	Владеет основным функционалом искусственных нейронных сетей для осуществления критического анализа проблемных ситуаций.

ПК-1. Способен проводить предпроектное обследование служебной деятельности и информационных потребностей автоматизируемых подразделений.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-1.2 Знает методы проведения предпроектного обследования информационных потребностей автоматизируемых подразделений.	Знать: основы предпроектного обследования при внедрении интеллектуальных технологий в практику решения задач информационной безопасности.	Не знает	Имеет смутные представления о предпроектном обследовании.	Знает основы предпроектного обследования, но допускает грубые ошибки.	Знает основы предпроектного обследования.
ПК-1.4 Умеет применять основные методы проведения	Уметь: применять основные методы проведения предпроектного об-	Не умеет	Знаком с архитектурами наиболее рас-	Умеет анализировать архитектуры искусствен-	Умеет анализировать архитектуры искусствен-

предпроектного обследования информационных потребностей автоматизируемых подразделений	следования информационных потребностей автоматизируемых подразделений, в т.ч. при необходимости - принимать решение об архитектуре искусственных нейронных сетей, применяемых при решении задач информационной безопасности		ных типов искусственных нейронных сетей, но не умеет анализировать их при их функционировании в автоматизированных подразделениях.	ных нейронных сетей, применяемых в автоматизированных подразделениях, но допускает грубые ошибки.	ных нейронных сетей, применяемых в автоматизированных подразделениях.
ПК-1.5. Владеет навыками проведения предпроектного обследования служебной деятельности и информационных потребностей автоматизируемых подразделений	Владеть: базовым навыком проектирования нейронной сети для обеспечения информационной безопасности автоматизируемых подразделений.	Не владеет указанными навыками	Имеет смутные представления о построения искусственных нейронных сетей для обеспечения информационной безопасности автоматизируемых подразделений.	Частично владеет навыками построения искусственных нейронных сетей для обеспечения информационной безопасности автоматизируемых подразделений.	Владеет навыками построения искусственных нейронных сетей для обеспечения информационной безопасности автоматизируемых подразделений.

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей, перечисленных в рейтинговом плане дисциплины; для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>Знать: нейросетевые технологии анализа и синтеза информации (в т.ч. основные типы архитектур искусственных нейронных сетей, основы их функционирования)</p>	<p>Аудиторная работа, тесты, устный опрос.</p>
	<p>Уметь: собирать и обобщать данные по проблемам, относящимся к профессиональной области; в т.ч. осуществлять выбор той или иной архитектуры искусственной нейронной сети, исходя из поставленной задачи.</p>	<p>Аудиторная работа, тесты, устный опрос.</p>
	<p>Владеть навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением интеллектуальных методов и технологий; в т.ч. владеет основным функционалом искусственных нейронных сетей, применяемых для решения задач информационной безопасности.</p>	<p>Аудиторная работа, тесты, устный опрос.</p>
<p>ПК-1. Способен проводить предпроектное обследование служебной деятельности и информационных потребностей автоматизируемых подразделений</p>	<p>Знать: основы предпроектного обследования при внедрении интеллектуальных технологий в практику решения задач информационной безопасности.</p>	<p>Аудиторная работа, тесты, устный опрос.</p>
	<p>Уметь: применять основные методы проведения предпроектного обследования информационных потребностей автоматизируемых подразделений, в т.ч. при необходимости - принимать решение об архитектуре искусственных нейронных сетей, применяемых при решении задач информационной безопасности</p>	<p>Аудиторная работа, тесты, устный опрос.</p>
	<p>Владеть: базовым навыком проектирования нейронной сети для обеспечения информационной безопасности автоматизируемых подразделений.</p>	<p>Аудиторная работа, тесты, устный опрос.</p>

**Рейтинг-план**  
дисциплины «Нейросетевые технологии в информационной безопасности»

Виды учебной деятельности	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Искусственные нейронные сети: общие сведения и применение</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	20
1. Аудиторная работа	4	4	0	16
2. Устный опрос	1	4	0	4
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	15
1. Тесты	1	15	0	15
<b>Модуль 2. Виды искусственных нейронных сетей, их архитектуры и способы построения</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	20
1. Аудиторная работа	4	4	0	16
2. Устный опрос	1	4	0	4
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	15
1. Тесты	1	15	0	15
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада, участие в конференциях	5			5
2. Публикация статей	5			5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
Экзамен			0	30

### Типовые вопросы к экзамену

1. Биологические аспекты нервной деятельности. Нейрон. Аксон. Синапс. Рефлекторная дуга. Центральная нервная система.
2. Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом.
3. Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей.
4. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети.
5. Построение сетей различной архитектуры с помощью инструментального программного пакета Neural Network Toolbox системы Matlab.
6. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения. Алгоритмы, основанные на использовании метода сопряжённых градиентов.
7. Применение нейронных сетей для распознавания изображений и видеозаписей.
8. Применение нейронных сетей для распознавания человеческой речи и звуков окружающей среды.
9. Применение нейронных сетей в биометрических системах аутентификации.
10. Применение нейронных сетей в обработке сигналов.
11. Применение нейронных сетей в вычислительных системах.
12. Персептронные сети. Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона, настройки его весов и смещений.
13. Линейные нейронные сети. Настройки параметров по методу Вудроу-Хоффа.
14. Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и моделирования линейных систем.
15. Радиальные базисные сети общего вида. Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений.
16. Применение радиальных базисных сетей общего вида для классификации векторов и аппроксимации функций.
17. Радиальные базисные нейронные сети типа GRNN. Применение GRNN для решения задач обобщённой регрессии, анализа временных рядов и аппроксимации функций.
18. Радиальные базисные нейронные сети типа PNN. Решение задач классификации на основе подсчёта вероятности принадлежности векторов к рассматриваемым классам.
19. Самоорганизующиеся слои Кохонена. Архитектуры самоорганизующихся нейронных слоёв Кохонена.
20. Специальные функции для создания, инициализации, взвешивания, накопления, активации, настройки весов и смещений, адаптации и обучения самоорганизующихся слоёв Кохонена.
21. Применение самоорганизующихся слоёв Кохонена для исследования топологической структуры данных, их объединения в кластеры (группы) и распределения по классам.
22. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Применение самоорганизующихся карт для решения задач кластеризации входных векторов.
23. Самоорганизующиеся LVQ-сети. Архитектура самоорганизующихся сетей типа LVQ.
24. Специальные функции для создания, настройки весов и обучения самоорганизующихся LVQ-сетей.
25. Рекуррентные нейронные сети Элмана. Построение сетей управления движущимися объектами.
26. Рекуррентные нейронные сети Элмана. Построения систем технического зрения и решения других динамических задач.
27. Применение сетей Хопфилда для решения задач распознавания образов и создания ассоциативной памяти.

Специальность 10.04.01 Информационная безопасность

Дисциплина Нейросетевые технологии в информационной безопасности

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Применение самоорганизующихся слоёв Кохонена для исследования топологической структуры данных, их объединения в кластеры (группы) и распределения по классам.

2. Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей

Зав. Кафедрой УИБ

А.С. Исмагилова

---

Кафедра управления информационной безопасностью

Критерии оценивания результатов экзамена для ОФО:

Критерии оценки (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание терминологии, основных понятий, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Устанавливается следующая градация перевода оценки из многобалльной в четырехбалльную:

Шкалы оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

## Типовые практические занятия

Тематика практических занятий:

### **Модуль 1. Искусственные нейронные сети: общие сведения и применение. Виды искусственных нейронных сетей, их архитектуры и способы построения**

Практика 1. Семинар. Представление о нейронных сетях и их информационной применении в безопасности (2 часа)

Практика 2. Применение нейронных сетей в информационной безопасности (в т.ч. для распознавания изображений и видеозаписей, для распознавания речи и звуков окружающей среды). Применение нейронных сетей в биометрических системах аутентификации. Применение нейронных сетей в обработке сигналов. Применение нейронных сетей в вычислительных системах. (2 часа)

### **Модуль 2. Виды искусственных нейронных сетей, их архитектуры и способы построения**

Практика 3. Перцептронные сети. Инструментальный пакета Neural Network Toolbox системы Matlab. Градиентные алгоритмы обучения. (2 часа)

Практика 4 Линейные нейронные сети. Построение и обучение линейных сетей. (2 часа)

Практика 5. Радиальные базисные сети общего вида. РБНС разных типов и их применение (GRNN, PNN). (2 часа)

Практика 6 Архитектуры самоорганизующихся нейронных слоёв Кохонена, карты Кохонена. Самоорганизующиеся LVQ-сети. Их построение и применение (2 часа).

Практика 7 Рекуррентные нейронные сети (4 часа).

Типовая практическая работа:

### **Практика 1. Семинар. Представление о нейронных сетях и их информационной применении в безопасности (2 часа)**

Содержание – доклады или презентации или письменное исследование по 1-2 темам из списка ниже.

Темы исследований/докладов:

1. Машинное обучение как технология. Нейросетевые технологии – краткая история, успехи, перспективы, проблемы и риски использования технологии.
2. Биологические аспекты нервной деятельности. Модели искусственного нейрона.
3. Функции активации. Нейрон с векторным входом.
4. Искусственные нейронные сети – виды, особенности архитектуры и области использования.
5. Ограничения применения нейронных сетей. Проблемы использования нейросетевых технологий, в т.ч. в ИБ. Примеры систем безопасности на основе нейросетевых моделей.
6. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети.
7. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей.

Подробности см. в ФОС дисциплины.

Критерии и методика оценивания:

- 4 баллов выставляется обучающемуся, если точно используется специализированная

терминология, показано уверенное владение нормативной базой, - либо практическое задание выполнено полно и правильно на 81% и более.

- 2-3 балла выставляется обучающемуся, если допущены недочеты или ошибки при освещении основного содержания ответа, нет определенной логической последовательности, неточно используется специализированная терминология, либо задание сделано верно лишь на 50-80%;

- 1 балла выставляется обучающемуся, если нет общего понимания вопроса, имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии либо задание выполнено верно менее чем наполовину.

### **Устный индивидуальные или групповой опрос**

Устный групповой опрос проводится после изучения новой темы с целью выяснения наиболее сложных вопросов, степени усвоения информации, поддержания внимания слушающей аудитории.

Вопросы опроса:

- 1.2. Что такое сверточные нейронные сети, где применяются?
  - 1.3. Что такое рекуррентные нейронные сети, где применяются?
  - 1.4. Что называется процессом обучения нейронной сети?
  - 1.5. Что является входом и выходом искусственного нейрона?
  - 1.6. Что называют активационной функцией нейрона нейросети, для чего эта функция применяется?
  - 1.7. Какие методы обучения нейросетевых моделей знаете? Дайте краткую характеристику этих методов.
  - 1.8. Какая архитектура нейросети возможна для решения задач информационной безопасности?
  - 1.9. Какие задачи можно эффективно решать с помощью нейросетевых моделей и технологий?
  - 1.10. Какие архитектуры нейросетей знаете? Дайте им характеристику.
- И т.д. - Вопросы см. в ФОС дисциплины.

Критерии и методика оценивания:

1 балл – ответ верный и полный

0 баллов – ответ неверный или неполный.

### **Типовые тестовые вопросы**

В течение курса студенту предлагается пройти тестирование по результатам каждого из 2 модулей. Максимальное количество баллов за 1 тестирование не может превышать 15. Используются вопросы главным образом закрытого типа.

#### **Модуль 1**

1. Значение активационной функции является:

- а) выходом нейрона;
- б) входом нейрона;
- в) весовым значением нейрона;
- г) весовым значением синапса.

2. Нейрофармакология занимается:

- а) нейропротезированием;
- б) предотвращением нейродегенеративных заболеваний;
- в) разработкой нейроинтерфейсов;

г) разработкой интеллектуальных систем на базе нейронных сетей.

3. Сверточные нейронные сети наиболее эффективно применяются для решения задач:

- а) обработки изображений;
- б) прогнозирования изменения параметров;
- в) дешифровки сообщений;
- г) реализации рекомендательных систем.

4. Процессом обучения нейронной сети называют:

- а) процесс подстройки весовых коэффициентов сети;
- б) процесс подбора входных данных;
- в) процесс подбора архитектуры сети;
- г) процесс подстройки количества скрытых слоёв.

5. Разработки в области искусственного интеллекта направлены на:

- а) исследование принципов работы мозга и различных аспектов мыслительной деятельности человека;
- б) создание новых методов автоматизации различных аспектов жизни общества;
- в) разработку интеллектуальных компьютерных систем;
- г) развитие инструментов анализа и обработки данных.

6. Что является входом искусственного нейрона?

- а) множество сигналов;
- б) единственный сигнал;
- в) весовые значения;
- г) значения активационной функции.

7. Что такое множество весовых значений нейрона?

- а) множество значений, характеризующих "силу" соединений данного нейрона с нейронами предыдущего слоя;
- б) множество значений, характеризующих "силу" соединений данного нейрона с нейронами последующего слоя;
- в) множество значений, моделирующих "силу" биологических синоптических связей;
- г) множество значений, характеризующих вычислительную "силу" нейрона.

\* Возможно несколько вариантов ответа.

8. Активационной функцией называется:

- а) функция, вычисляющая выходной сигнал нейрона;
- б) функция, суммирующая входные сигналы нейрона;
- в) функция, корректирующая весовые значения;
- г) функция, распределяющая входные сигналы по нейронам.

9. Что означает величина NET?

- а) выход суммирующего блока;
- б) значение активационной функции;
- в) входной сигнал нейрона;
- г) выходной сигнал нейрона.

10. Что означает величина OUT?

- а) выход суммирующего блока;
- б) значение активационной функции;
- в) входной сигнал нейрона;

г) выходной сигнал нейрона.

## Модуль 2

1. Матричное умножение  $XW$  вычисляет:

- а) выходной нейронный сигнал;
- б) выход суммирующего блока;
- в) входной нейронный сигнал;
- г) вход суммирующего блока.

2. Активационная функция применяется для:

- а) активации входного сигнала нейрона;
- б) активации выходного сигнала нейрона;
- в) активации весовых значений;
- г) активации обучающего множества.

3. В каком случае многослойные сети не могут привести к увеличению вычислительной мощности по сравнению с однослойной сетью?

- а) если они имеют два слоя;
- б) если они не имеют обратных связей;
- в) если они имеют сжимающую активационную функцию;
- г) если они имеют линейную активационную функцию.

4. Сеть без обратных связей называется сеть,

- а) все слои которой соединены иерархически;
- б) у которой нет синаптических связей, идущих от выхода некоторого нейрона к входам этого же нейрона или нейрона из предыдущего слоя;
- в) у которой есть синаптические связи.

5. Активационная функция называется "сжимающей", если

- а) она сужает диапазон значений величины NET диапазона значений OUT;
- б) она расширяет диапазон значений величины NET;
- в) она сужает диапазон значений величины OUT;
- г) она расширяет диапазон значений величины OUT.

6. Слоем нейронной сети называется множество нейронов,

- а) не имеющих между собой синаптических связей;
- б) принимающих входные сигналы с одних тех же узлов;
- в) выдающих выходные сигналы на одни и те же узлы.

\* Возможно несколько вариантов ответа.

7. Какие сети характеризуются отсутствием памяти?

- а) однослойные;
- б) многослойные;
- в) без обратных связей;
- г) с обратными связями.

8. Входным слоем сети называется:

- а) первый слой нейронов;
- б) слой, служащий для распределения входных сигналов;
- в) слой, не производящий никаких вычислений.

\* Возможно несколько вариантов ответа.

9. Можно ли построить однослойную нейронную сеть с обратными связями?

- а) да;
- б) нет.

10. Сети прямого распространения - это:

- а) сети, имеющие много слоев;
- б) сети, у которых нет соединений, идущих от выходов некоторого слоя к входам предшествующего слоя;
- в) сети, у которых нет памяти;
- г) сети, у которых есть память.

\* Возможно несколько вариантов ответа.

И т.д.

#### Критерии оценки тестовых заданий

Один тестовый вопрос (15 вопросов)	Нет или неверный ответ Верный ответ	0 1
------------------------------------	--	--------

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

#### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### Основная литература:

1. Барский А.Б. Введение в нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барский А.Б.— Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020 — 357 с.— [Электронный ресурс]. <http://www.iprbookshop.ru/89426.html>.
2. Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яхьяева Г.Э.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 320 с.— [Электронный ресурс].- <http://www.iprbookshop.ru/67390.html>.

##### Дополнительная литература:

1. Самуйлов С.В. Алгоритмы и структуры обработки данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Самуйлов С.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2016. — 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47275.html>.
2. Галас В.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Часть 1. Вычислительные системы [Электронный ресурс]: электронный учебник/ Галас В.П.— Электрон. текстовые данные.— Владимир: Владимирский государственный университет А.Г. и Н.Г. Столетовых, 2016. — 232 с. —Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57363.html>.
3. Галас В.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Часть 2. Сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]: электронный учебник/ Галас В.П.— Электрон. текстовые данные.— Владимир: Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, 2016.— 311 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57364.html>.

#### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» — <https://biblioclub.ru>.

2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
3. Электронный каталог Библиотеки БашГУ – <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
4. <http://window.edu.ru/> – Наиболее обширная электронная база учебников и методических материалов на сайте информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
5. <http://univertv.ru/video/matematika/> – Открытый образовательный видеопортал Univertv.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах. Научная конференция или научно-популярная лекция по интересующему вопросу);
6. [www.newlibrary.ru](http://www.newlibrary.ru) – Новая электронная библиотека;
7. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – Федеральный портал российского образования;
8. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – Научная электронная библиотека;
9. [www.nehudlit.ru](http://www.nehudlit.ru) – Электронная библиотека учебных материалов.

**Перечень лицензионного программного обеспечения:**

1. Windows 8 Russian Russian OLP NL AcademicEdition и Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle).GNU General Public License.

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения	
<p><b>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> Аудитория № 419</p> <p><b>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> Аудитория № 608.</p> <p><b>3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> Аудитория № 608</p> <p><b>4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> Аудитория № 610</p> <p>Адрес всех аудиторий 450076, Республика Башкортостан, Городской Округ Город Уфа, город Уфа, улица Карла Маркса, дом 3/4, помещение 2</p>	<p>Лекции,</p> <p>практические занятия</p> <p>групповые и индивидуальные консультации,</p> <p>текущий контроль, промежуточная аттестация</p>	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 419</b></p> <p>Оборудование: учебная мебель, доска, проектор OptomaEx542 i, Экран настенный Dinon</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 608</b></p> <p>Оборудование: учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование, телевизор TCL-L55P6US.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 608</b></p> <p>Оборудование: учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование, телевизор TCL-L55P6US.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 610</b></p> <p>Оборудование: учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия, LED Телевизор TCLL55P6 USBLACK, кронштейн для телевизора NBP 5, Кабель HDMI (m)-HDH(m)ver14,10м.</p>	<p><b>Перечень лицензионного программного обеспечения:</b></p> <p>1. Windows 8 Russian Russian OLP NL AcademicEdition и Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle).GNU General Public License.</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

**Содержание рабочей программы**  
 дисциплины «Нейросетевые технологии в информационной безопасности»  
 на 4 семестр ОФО

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3 ЗЕТ / 108 часов
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	33,2
лекций	16
практических/ семинарских	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	38,8

Форма контроля:

экзамен 4 семестр

№	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоем- кость (в часах)				Задания по самостоя- тельной работе	Форма теку- щего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные ра- боты, компьютер- ные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР / Сем	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Модуль 1. Искусственные нейронные сети: общие сведения и применение. Виды искусственных нейронных сетей, их архитектуры и способы построения</b>							
1	1.1. НС как технологи машинного обучения. Архитектура искусственных нейронных сетей. Средства создания, обучения НС, средства визуализации НС Содержание: Биологические аспекты нервной деятельности. Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом. Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и ви-	2	2	-	4,4	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, интернет-источников.	Практические задания, тест

	зуализации сети.						
2	1.2. Применение нейронных сетей в информационной безопасности (в т.ч. для распознавания изображений и видеозаписей, для распознавания речи и звуков окружающей среды). Применение нейронных сетей в биометрических системах аутентификации. Применение нейронных сетей в обработке сигналов. Применение нейронных сетей в вычислительных системах.	4	3		4,4	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, интернет-источников	Практические задания, тест
<b>Модуль 2. Виды искусственных нейронных сетей, их архитектуры и способы построения</b>							
3	2.1 Персептронные сети. Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона, настройки его весов и смещений. Построение сетей различной архитектуры	2	2		6	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, интернет-источников	Практические задания, тест

	с помощью инструментального программного пакета Neural Network Toolbox системы Matlab. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения. Алгоритмы, основанные на использовании метода сопряжённых градиентов.						
4	<b>2.2. Линейные нейронные сети.</b> Содержание Линейные нейронные сети Настройки параметров по методу Вудроу-Хоффа. Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и моделирования линейных систем.	2	2		6	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, интернет-источников	Практические задания, тест
5	<b>2.3. Радиальные ба-</b>	2	2	-	6	Самостоятельное изучение	Практические за-

.	<p>зисные нейросети и их архитектура. РБНС типа GRNN, PNN.</p> <p>Содержание: Радиальные базисные сети общего вида. Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений.</p> <p>Радиальные базисные нейронные сети типа GRNN. Применение GRNN для решения задач обобщённой регрессии, анализа временных рядов и аппроксимации функций. Радиальные базисные нейронные сети типа PNN. Решение задач классификации на основе подсчёта вероятности принадлежности векторов к рассматриваемым классам.</p>					<p>рекомендуемой основной и дополнительной литературы, интернет-источников.</p>	<p>дания, тест</p>
6	<p>2.4. Самоорганизующиеся слои Кохонен-</p>	2	2		6	<p>Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и</p>	<p>Практические задания, тест</p>

<p>на. Архитектуры самоорганизующихся нейронных слоёв Кохонена и специальные функции для их создания, инициализации, взвешивания, накопления, активации, настройки весов и смещений, адаптации и обучения. Применение самоорганизующихся слоёв Кохонена для исследования топологической структуры данных, их объединения в кластеры (группы) и распределения по классам. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Применение самоорганизующихся карт для решения задач кластеризации входных векторов. Самоорганизующиеся LVQ-сети. Архитектура самоорганизующихся сетей типа LVQ и специальные функции для их создания, настройки весов и обучения.</p>					дополнительной литературы, интернет-источников	
--	--	--	--	--	--	--

7	2.5. Рекуррентные нейронные сети Элмана. Построение сетей управления движущимися объектами. Построения систем технического зрения и решения других динамических задач. Применение сетей Хопфилда для решения задач распознавания образов и создания ассоциативной памяти.	4	4		6	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, интернет-источников	Практические задания, тест
	Всего часов	16	16	-	38,8		

