

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.10 Системы искусственного интеллекта (Intelligent  
Systems and Neural Networks)

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)

09.04.01.12 Цифровые интеллектуальные системы управления (Digital  
intelligent control systems)

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

канд. техн. наук, доцент, Сиротина Н.Ю.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

знакомство с базовыми принципами построения интеллектуальных систем на основе машинного обучения, искусственных нейронных сетей, других инструментов искусственного интеллекта.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Формирование знаний, умений и навыков решения задач обработки данных, проектирования и управления на основе методов искусственного интеллекта.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4: Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;</b>	
ОПК-4.1: Знать: новые научные принципы и методы исследований	инструментальные средства для выполнения научных исследований принципы планирования научных исследований современные методы выполнения научных исследований
ОПК-4.2: Уметь: применять на практике новые научные принципы и методы исследований	использовать инструментальные средства для выполнения научных исследований выполнять планирование научных исследований применять современные методы научных исследований
ОПК-4.3: Иметь навыки: применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач	навыки выполнения научных исследований навыки анализа результатов научных исследований навыки применения современных методов научных исследований
<b>ОПК-7: Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;</b>	
ОПК-7.1: Знать: функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования	национальные стандарты обработки информации национальные стандарты автоматизированного проектирования функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли

ОПК-7.2: Уметь: приводить зарубежные комплексы обработки информации в	изучать и анализировать техническую документацию определять требования к представлению информации
соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами	выполнять интеграцию комплексов обработки информации
ОПК-7.3: Иметь навыки: настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций	навыками подключения библиотек навыками использования среды разработки навыками описания задачи в терминах используемых программных средств

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=31870>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>4 (144)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС				
<b>1. Экспертные системы</b>											
		1. Введение в курс. Управление сложными системами, адаптивное управление и искусственный интеллект. Задачи, решаемые ИИ. Обзор технологий ИИ.	2								
		2. Общая последовательность действий при тренировке и валидации моделей (Machine Learning Flow). Обзор задачи supervised learning на примере алгоритма K-nearest neighbors. Тренировочная и тестовые выборки. Гиперпараметры, их подбор.	2								
		3. Нейронные сети: вводная. Аналогии из биологии, история. Нейрон: структура, функции активации. Математика и общее. Линейный классификатор - нейронная сеть с одним слоем. Softmax, функция потерь cross-entropy. Тренировка с помощью стохастического градиентного спуска, регуляризация весов.	2								

4. Многослойные НС. Топология сети. Нахождение градиента методом обратного распространения ошибки. Матричная форма записи. Инструментальные средства разработки искусственных нейронных сетей.	2							
5. Улучшенные алгоритмы градиентного спуска (Adam, RMSProp, итд). Процесс тренировки и overfitting/underfitting. Оптимизация скорости обучения (Learning rate). Проблема локального минимума. Ансамбли нейронных сетей.	2	4						
6. Нейронные сети и распознавание образов. Сети глубокого обучения. Сверточные сети.	2	6						
7. Задача регрессии в системах управления. Нейронные сети для работы с временными рядами. Рекуррентные нейронные сети.	2							
8. Обучение с подкреплением.	2							
9. Заключение. Перспективы ИИ. Проблемы ИИ. Зима ИИ. Машинная этика и три закона робототехники.	2							
10. Библиотеки Python. Математическая библиотека. Операции с матрицами. Библиотеки машинного обучения.					2			
11. Реализация KNN-классификатора на языке Python с использованием библиотеки NumPy. Применение кросс-валидации для подбора гиперпараметров.					4			
12. Реализация на языке Python линейного классификатора обучаемого методом стохастического градиентного спуска.					4			

13. Реализация многослойной нейронной сети средствами библиотеки PyTorch, практика тренировки и визуализации предсказаний					2			
14. Мини-проект					6			
15. Самостоятельная работа - изучение теоретического материала							36	
16. Самостоятельная работа - выполнение практических заданий, подготовка отчетов.							72	
17. Самостоятельная работа - выполнение итогового мини-проекта							36	
Всего	18	10			18		144	



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Рутковская Д., Пилинский М., Рутковский Л., Рудинский И. Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: пер. с польск.(Москва: Горячая линия-Телеком).
2. Гладков Л. А. Генетические алгоритмы(Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ)).
3. Бессмертный И. А., Нугуманова А. Б., Платонов А. В. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям(Москва: Юрайт).
4. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс(Санкт-Петербург: Вильямс).
5. Легалов А. И., Миркес Е. М., Сиротина Н. Ю. Нейроинформатика: учеб. пособие для студентов вузов(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
6. Жданов А. А. Автономный искусственный интеллект(Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний").
7. Семенкин Е. С., Семенкина О. Э., Антамошкин А. Н., Терсков В. А., Тынченко В. В. Методы оптимизации: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
8. Брестер К. Ю., Семенкина О. Э. Коллективный эволюционный метод многокритериальной оптимизации в задачах анализа речевых сигналов: дис. ... канд. техн. наук(Красноярск).
9. Пушкарев К.В., Кошур В.Д. Анализ данных на основе мягких вычислений: [учеб.-метод. материалы к изучению дисциплины для ...09.04.01.01 Высокпроизводительные вычислительные системы, 09.04.01.05 Сети ЭВМ и телекоммуникации, 09.04.01.06 Микропроцессорные системы](Красноярск: СФУ).
10. Исаев С. В., Исаева О. С. Интеллектуальные системы: учебное пособие (Красноярск: СФУ).
11. Пятаева А. В., Раевич К. В. Интеллектуальные системы и технологии: учебное пособие(Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Для занятий лекционного типа:
2. - Microsoft Windows;
3. - Microsoft Office;
4. Для занятий семинарского типа:
5. - Microsoft Windows;
6. - Microsoft Office/LibreOffice;
7. - Mozilla Firefox;

8. - PyCarm;
9. - Python 3;
10. - библиотеки Python: NumPy, PyTorch и др.

#### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. не требуется

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для занятий лекционного типа:

- аудитория, оснащенная специализированной мебелью;
- демонстрационное оборудование: интерактивная доска или проектор, экран для проектора, маркерная доска;
- рабочее место преподавателя: компьютер с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для занятий семинарского типа:

- аудитория, оснащенная специализированной мебелью;
- рабочие места для студентов: компьютеры с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета, доступа к системе виртуальных машин;
- демонстрационное оборудование: интерактивная доска или проектор, экран для проектора, маркерная доска.
- рабочее место преподавателя: компьютер с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.