

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины
Нейросетевые методы обработки сигналов

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
09.03.02 - Информационные системы и технологии

Направленность образовательной программы
Информационные технологии в системах космической связи

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2021 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.14 Нейросетевые методы обработки сигналов относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-3: Способен разрабатывать программное обеспечение систем цифровой обработки данных в различных областях профессиональной деятельности	<p>ПК-3.1: Знать особенности применения систем цифровой обработки данных.</p> <p>ПК-3.2: Уметь применять алгоритмы и методы цифровой обработки данных при разработке программного обеспечения</p> <p>ПК-3.3: Владеть навыками разработки прикладного программного обеспечения</p>	<p>ПК-3.1: Знать особенности применения интеллектуальных методов цифровой обработки данных.</p> <p>ПК-3.2: Уметь применять генетические алгоритмы при разработке программного обеспечения</p> <p>ПК-3.3: Владеть навыками разработки программного обеспечения для интеллектуальных систем</p>	Задачи	Зачёт: Задачи

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	1
самостоятельная работа	43
Промежуточная аттестация	0

	зачёт
--	-------

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Введение в дисциплину	2	2	0	2	0
Искусственные нейронные сети	29	6	10	16	13
Генетические алгоритмы и генетическое программирование	30	6	10	16	14
Элементы теории ведения игр	29	6	10	16	13
Нечёткие множества и операции с ними	9	4	2	6	3
Мат. аппарат обработки изображений	4	4	0	4	
Мат. аппарат обработки потоков многомерных данных	4	4	0	4	
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	108	32	32	65	43

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

В курсе используются авторские наработки.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-3

Настройка программ, реализующих игровые стратегии, при помощи генетических алгоритмов
Нейросетевая реализация нелинейных операторов отображения и аппроксимации

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все задачи решены.

Оценка	Критерии оценивания
не зачтено	Не все задачи решены.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

Оценочное средство - Задачи

Зачёт

Критерии оценивания (Задачи - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	все задачи решены
не зачтено	не все задачи решены

Типовые задания (Задачи - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПК-3 (Способен разрабатывать программное обеспечение систем цифровой обработки данных в различных областях профессиональной деятельности)

Настройка программ, реализующих игровые стратегии, при помощи генетических алгоритмов.

Нейросетевая реализация нелинейных операторов отображения и аппроксимации

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Бессмертный И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / И. А. Бессмертный. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 157 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07467-3. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=842475&idb=0>.
2. Смолин Д. В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций / Смолин Д. В. - 2-е изд., перераб. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 264 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ФИЗМАТЛИТ - Математика. - ISBN 978-5-9221-0862-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=665793&idb=0>.
3. Галушкин Александр Иванович. Нейронные сети: основы теории. - М. : Горячая линия - Телеком, 2010. - 496 с. : ил. - ISBN 978-5-9912-0082-0 : 300.00., 1 экз.

Дополнительная литература:

1. Джонс М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях : пер. с англ. - М. : ДМК Пресс, 2006. - 312 с. - ISBN 5-94074-275-0 : 161.00., 2 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Не используется

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 09.03.02 - Информационные системы и технологии.

Автор(ы): Овчинников Павел Евгеньевич, кандидат физико-математических наук.

Заведующий кафедрой: Фидельман Владимир Романович, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 20.05.2023, протокол № б/н.