



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Рабочая программа дисциплин по выбору
НЕЙРОННЫЕ СЕТИ И ЗАДАЧИ НЕЛИНЕЙНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ /
ЭВРИСТИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ И НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки

09.04.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА ПРОИЗВОДСТВ

ИНСТИТУТ
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА
РАЗРАБОТЧИК

Цифровых технологий
Прикладной математики и информационных технологий
УРОПС

1 ЦЕЛЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью освоения дисциплины «Нейронные сети и задачи нелинейной оптимизации» является формирование у магистрантов глубоких теоретических знаний и практических навыков в области архитектур нейронных сетей, методов их обучения, а также применения инструментов нелинейной оптимизации для решения задач, возникающих при проектировании, обучении и применении нейросетевых моделей в контексте вычислительной техники.

1.2 Целью освоения дисциплины «Эвристические алгоритмы и нейронные сети» является формирование у студентов фундаментальных знаний и умений в области принципов построения систем искусственного интеллекта на основе эвристических алгоритмов и искусственных нейронных сетей.

1.3 Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-2 Способен разрабатывать, адаптировать и внедрять методы, алгоритмы и технологии искусственного интеллекта и машинного обучения.	Нейронные сети и задачи нелинейной оптимизации	<u>Знать:</u> - архитектуры нейронных сетей; - методы обучения нейронных сетей; - методы нелинейной оптимизации; - функции активации, слои, параметры нейронных сетей и их влияние на обучение; - принципы регуляризации и предотвращения переобучения. <u>Уметь:</u> - реализовывать и обучать различные архитектуры нейронных сетей; - выбирать и применять подходящие методы нелинейной оптимизации для обучения нейронных сетей; - анализировать и улучшать производительность нейронных сетей; - адаптировать и внедрять нейронные сети для решения конкретных задач. <u>Владеть:</u> - инструментами разработки и обучения нейронных сетей (tensorflow, pytorch, keras и др.); - языками программирования для машинного обучения (python); - навыками анализа и визуализации данных.
	Эвристические алгоритмы и нейронные сети	<u>Знать:</u> - фундаментальные принципы и основные алгоритмы эвристических вычислений; - фундаментальные принципы ИНС; - функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей ИНС. <u>Уметь:</u> - проводить оценку и выбор моделей ИНС и инструментальных средств для решения задач машинного обучения.

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		<u>Владеть:</u> - навыками использования современных инструментальных методов и средств обучения моделей ИНС.

2 ТРУДОЁМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ

Дисциплин по выбору «Нейронные сети и задачи нелинейной оптимизации» / «Эвристические алгоритмы и нейронные сети» относится к блоку 1 части, формируемой участниками образовательных отношений.

Общая трудоемкость дисциплин составляет 4 зачетные единицы (з.е.), т.е. 144 академических часов (108 астр. часов) контактной и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплинам.

Распределение трудоемкости освоения дисциплин по семестрам, видам учебной работы студента, а также формы контроля приведены ниже.

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплин

Наименование	Семестр	Форма контроля	з.е.	Акад. часов	Контактная работа					СРС	Подготовка и аттестация в период сессии
					Лек	Лаб	Пр	РЭ	КА		
Нейронные сети и задачи нелинейной оптимизации/ Эвристические алгоритмы и нейронные сети	3,4	Э (2)	10	360	64	32	32	12	2,5	148	69,5
Итого по дисциплине:			10	360	64	32	32	12	2,5	148	69,5

Обозначения: Э – экзамен; З – зачет; ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); КР (КП) – курсовая работа (курсовой проект); контр. – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа; Лек – лекционные занятия; Лаб - лабораторные занятия; Пр – практические занятия; РЭ – контактная работа с преподавателем в ЭИОС; КА – контактная работа, включающая консультации, инд.занятия, практики и аттестации; СРС – самостоятельная работа студентов

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

3 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Учебно-методическое обеспечение дисциплин приведено в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Перечень основной и дополнительной литературы

Наименование дисциплины	Основная литература	Дополнительная литература
Нейронные сети и задачи нелинейной оптимизации	1. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети / В. С. Ростовцев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 216 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/310184 (дата обращения: 24.02.2023). — ISBN 978-5-507-46446-3. — Текст: электронный. 2. Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 256 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156929 (дата обращения: 24.02.2023). — ISBN 978-5-8114-7259-8. — Текст : электронный.	1. Медведев, М. Ю. Neural networks fundamentals in mobile robot control systems : учебное пособие / М. Ю. Медведев, А. Е. Кульченко ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2020. – 144 с. – Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612234 (дата обращения: 23.02.2023). — ISBN 978-5-9275-3587-3. — Текст : электронный. 2. Трофимова, Е. А. Нейронные сети в прикладной экономике : учебное пособие / Е. А. Трофимова, В. Д. Мазуров, Д. В. Гилёв ; под общ. ред. Е. А. Трофимовой ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. – 98 с. – Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696260 (дата обращения: 23.02.2023). — ISBN 978-5-7996-2018-9. — Текст : электронный. 3. Сергеев, А. П. Введение в нейросетевое моделирование : учебное пособие / А. П. Сергеев, Д. А. Тарасов ; под общ. ред. А. П. Сергеева ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. – 131 с. – Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696138 (дата обращения: 23.02.2023). — ISBN 978-5-7996-2124-7. — Текст: электронный.
Эвристические алгоритмы и нейронные сети	1. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети / В. С. Ростовцев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 216 с. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. —	1. Медведев, М. Ю. Neural networks fundamentals in mobile robot control systems: учебное пособие / М. Ю. Медведев, А. Е. Кульченко ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2020. – 144 с. – Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612234 (дата обраще-

Наименование дисциплины	Основная литература	Дополнительная литература
	URL: https://e.lanbook.com/book/310184 (дата обращения: 24.02.2023). — ISBN 978-5-507-46446-3. — Текст: электронный. 2. Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 256 с. — Режим доступа: для авто-риз. пользователей. — Лань: электронно-библио-течная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156929 (дата обращения: 24.02.2023). — ISBN 978-5-8114-7259-8. — Текст: электронный.	ния: 23.02.2023). — ISBN 978-5-9275-3587-3. — Текст: электронный. 2. Трофимова, Е. А. Нейронные сети в прикладной экономике: учебное пособие / Е. А. Трофимова, В. Д. Мазуров, Д. В. Гилёв; под общ. ред. Е. А. Трофимовой; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. — 98 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696260 (дата обращения: 23.02.2023). — ISBN 978-5-7996-2018-9. — Текст: электронный. 3. Сергеев, А. П. Введение в нейросетевое моделирование: учебное пособие / А. П. Сергеев, Д. А. Тарасов; под общ. ред. А. П. Сергеева; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. — 131 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696138 (дата обращения: 23.02.2023). — ISBN 978-5-7996-2124-7. — Текст: электронный.

Таблица 4 – Перечень периодических изданий, учебно-методических пособий и нормативной литературы

Наименование дисциплин	Периодические издания	Учебно-методические пособия, нормативная литература
Эвристические алгоритмы и нейронные сети	«Морские интеллектуальные технологии», «Информатика и автоматизация» («Труды СПИИРАН»).	-

4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии

В ходе освоения дисциплин по выбору, обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ), а также перечень лицензионного программного обеспечения определяется в рабочей программе и подлежит обновлению при необходимости.

Электронные образовательные ресурсы:

Российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков - <https://stepik.org>

Образовательная платформа - <https://openedu.ru/>

Состав современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС).

Нейронные сети и задачи нелинейной оптимизации/ Эвристические алгоритмы и нейронные сети

- Библиотека учебных материалов Parallel.ru <http://parallel.ru/info/parallel>
- Научная электронная библиотека www.eLibrary.ru
- Портал российского образования www.edu.ru
- Портал российских электронных библиотек www.elbib.ru
- Открытые системы – информационный портал www.olap.ru/basic/refer.asp
- Электронно-библиотечная система: <https://znaniyum.com>
- КонсультантПлюс: www.consultant.ru
- Информационно-правовой портал Гарант.ру: www.garant.ru.

5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторные занятия проводятся в специализированных аудиториях с мультимедийным оборудованием, в компьютерных классах, а также в других аудиториях университета согласно расписанию занятий.

Предэкзаменационные консультации проводятся в аудиториях в соответствии с графиком консультаций.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении дисциплин используется программное обеспечение общего назначения и специализированное программное обеспечение.

Перечень соответствующих помещений и их оснащения размещен на официальном сайте университета в информационно - телекоммуникационной сети Интернет.

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплин (в т.ч. в процессе освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплин (утверждается отдельно).

Оценивание результатов обучения может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

7 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплин по выбору «Нейронные сети и задачи нелинейной оптимизации»/ «Эвристические алгоритмы и нейронные сети» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий (протокол № 3 от 10.04.2025 г.).

Заведующий кафедрой



И.Г. Булан

И. о. директора института



О.С. Витренко