

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Матвеев П.В.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Направление/специальность подготовки	12.04.01 Приборостроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Обеспечение качества и сертификация изделий и производств
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	О Естественнонаучный
Выпускающая кафедра	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Кафедра-разработчик рабочей программы	О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	9	3	108	51	0	0	51	57	0	0	57	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

12.04.01 Приборостроение

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Лихачев Иван Владимирович, ассистент

Кафедра О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА
Тимченко Виктор Владимирович, к.пед.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА**

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА

Заведующий кафедрой Тимченко В.В., к.пед.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-2/23-1 — способность применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством в условиях цифровизации

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-2/23-1

знания:

1. Представлять технические основы работы нейронной сети; 2. Разбираться в структуре и принципе работы нейронной сети ; 3. Разрабатывать собственную нейронную сеть; 4. Использовать язык программирования Python в нейронных сетях.;;

умения:

1. Владеть навыками программирования нейронной сети на языке Python; 2. иметь подготовку к работе с нейронными сетями на языке Python.;;

навыки:

1. Применять специализированные компьютерные программы и справочную литературу в области программирования на языке Python и работы с нейронными сетями.,.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.04.01 Приборостроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания физико-математической подготовки бакалавра и служит основой для освоения дисциплин: **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ**

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, % ПСК-2/23-1
				ВСЕГО	Практические занятия		
5	9	Раздел 1. Ведение в нейронные сети. Основные понятия и определения. Классификация нейронных сетей. Принцип работы нейронной сети. Структура нейронной сети. Сферы применения нейронной сети.	35	16	16	19	33
5	9	Раздел 2. Математика в нейронной сети. Понятие обратной связи. Матричные вычисления. Функция активации. Распространение ошибки.	35	16	16	19	33
5	9	Раздел 3. Разработка нейронной сети. Разработка нейронной сети.	38	19	19	19	34
Всего за 9 семестр			108	51	51	57	100
Всего по дисциплине			108	51	51	57	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Ведение в нейронные сети.	Ведение в нейронные сети.	16
2	Раздел 2. Математика в нейронной сети.	Математика в нейронной сети.	16
3	Раздел 3. Разработка нейронной сети.	Разработка нейронной сети.	19
Всего за 9 семестр			51

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Ведение в нейронные сети.	Структура нейронной сети. Сферы применения нейронной сети.	19
2	Раздел 2. Математика в нейронной сети.	Матричные вычисления.	19
3	Раздел 3. Разработка нейронной сети.	Разработка нейронной сети.	19
Всего за 9 семестр			57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9			ВРЗД		Отч. по ПЗ	ДР			Отч. по ПЗ	ДР			ВРЗД		Отч. по ПЗ	ДР	Вопр.Диф.Зач. диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВРЗД – вопросы по разделу;
- Вопр. Диф. Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;

- вопросы по разделу;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. С. Ростовцев. . Искусственные нейронные сети. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Моделирование и анализ информационных систем.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://www.library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Microsoft Windows.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Microsoft Windows.

6.2. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *12.04.01 Приборостроение*. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *О2 ИНЖИНИРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
ПСК-2/23-1 способность применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством в условиях цифровизации.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с техническими основами решения математических и физических задач на языке программирования Python; способами использования средств автоматизации языка программирования Python в нейронных сетях; основами работы с алгоритмами нейронной сети; разработкой собственного алгоритма обеспечения нейронной сети на языке Python;.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы по разделу;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**51 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Ведение в нейронные сети.		
Структура нейронной сети. Сферы применения нейронной сети.	В. С. Ростовцев. . Искусственные нейронные сети: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1-2) В. С. Ростовцев. . Искусственные нейронные сети: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1-2)	19
Итого по разделу 1		19
Раздел 2. Математика в нейронной сети.		
Матричные вычисления.	В. С. Ростовцев. . Искусственные нейронные сети: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (3-4) В. С. Ростовцев. . Искусственные нейронные сети: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (3-4)	19
Итого по разделу 2		19
Раздел 3. Разработка нейронной сети.		
Разработка нейронной сети.	В. С. Ростовцев. . Искусственные нейронные сети: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (5-6) В. С. Ростовцев. . Искусственные нейронные сети: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (5-6)	19
Итого по разделу 3		19

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы по разделу;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы по разделу

вопросы размещены в УМК дисциплины

Отчет по практическому заданию

Практические задания выдаются преподавателем. Студент формирует отчет по выполненному заданию. Отчет считается сданным при корректно выполненном задании.

Вопросы к дифференцированному зачету

вопросы размещены в УМК дисциплины

Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет включает в себя ответы на три вопроса. При правильном ответе на три вопроса ставится оценка «отлично», при правильном ответе на два вопроса – «хорошо», при правильном ответе на один вопрос – «удовлетворительно».

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Практические занятия		ПСК-2/23-1		
5	9	Раздел 1. Ведение в нейронные сети.	35	16	16	19	33		Вопросы по разделу, Отчет по практическому заданию
5	9	Раздел 2. Математика в нейронной сети.	35	16	16	19	33		Вопросы по разделу, Отчет по практическому заданию
5	9	Раздел 3. Разработка нейронной сети.	38	19	19	19	34		Вопросы к дифференцированному зачету, Отчет по практическому заданию
Всего за 9 семестр			108	51	51	57	100		
Всего по дисциплине			108	51	51	57	100		

Критерии оценивания

ПСК-2/23-1

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 За счет чего нейронная сеть обладает возможностями отличных от линейной программы?
- № 2 Что из себя представляет нейронная сеть?
- № 3 Как называется разница между полученным и истинным результатом?
- № 4 Как называется процесс постепенного улучшения результата?
- № 5 За счет чего нейронная сеть обладает возможностями отличных от линейной программы?
- № 6 Для чего нужна функция активации?
- № 7 Зачем нужен процесс обратного распространения ошибки?
- № 8 Какая функция может быть использована при внедрении функции активации при создании нейронной сети?
- № 9 Какое минимальное количество нейронов нужно для создание простой нейронной сети?
- № 10 Какую роль играет "вес" в нейронной сети?
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Что такое нейронные сети?
1. математическая модель построенная по принципу нервных клеток живого организма.
 2. математическая модель построенная по принципу клеток человека
 3. математическая модель построенная по принципу нервных клеток мёртвого организма
- № 2 Какие сети характеризуются отсутствием памяти?
1. однослойные
 2. многослойные
 3. с обратными связями
 4. без обратных связей
- № 3 Сетью без обратных связей называется сеть,
1. все слои которой соединены иерархически
 2. у которой нет синаптических связей, идущих от выхода некоторого нейрона к входам этого же нейрона или нейрона из предыдущего слоя
 3. у которой есть синаптические связи
- № 4 Если сеть имеет очень большое число нейронов в скрытых слоях, то:
1. время, необходимое на обучение сети, минимально
 2. возможно переобучение сети
 3. сеть может оказаться недостаточно гибкой для решения поставленной задачи
- № 5 Если в процессе обучения некоторый вес был обнулен, то:
1. он больше никогда не примет ненулевого значения
 2. он обязательно будет подвергнут новому обучению
- № 6 Отсутствие обратных связей гарантирует:
1. устойчивость сети

2. сходимость алгоритма обучения
3. возможность аппроксимировать данную функцию

№ 7 В статистических алгоритмах обучения величина изменения синоптической связи между двумя нейронами зависит:

1. от разности между реальным и желаемым выходами нейрона
2. от уровня возбуждения пресинаптического нейрона
3. от уровня возбуждения постсинаптического нейрона
4. изменяется случайным образом

№ 8 Искусственный нейрон

1. имитирует основные функции биологического нейрона
2. по своей функциональности превосходит биологический нейрон
3. является моделью биологического нейрона

№ 9 Чтобы избежать паралича сети, необходимо:

1. уменьшить размер шага
2. увеличить размер шага
3. увеличить весовые значения
4. уменьшить весовые значения

№ 10 Активационной функцией называется:

1. функция, суммирующая входные сигналы нейрона
2. функция, вычисляющая выходной сигнал нейрона
3. функция, распределяющая входные сигналы по нейронам
4. функция, корректирующая весовые значения