Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 30.06.2025 16:39:08
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____А.Г. Балашов
«13» сентября 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы методов машинного обучения искусственного интеллекта»

Направление подготовки – 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»
Направленность (профиль) – «Автоматизированное проектирование субмикронных СБИС и систем на кристалле»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00FCD5F6E07DC83F809D56CE1D350ACCD1
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 09.04.2025 по 03.07.2026

Москва 2024 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

Компетенция	**Подкомпетенции, формируемые в дисциплине**	**Индикаторы достижения подкомпетенций**
ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	**ПК-2. ОММОИИ** Способен применять методы машинного обучения и искусственного интеллекта в задачах автоматизации проектирования интегральных схем	***Знания*** современных методов машинного обучения, искусственного интеллекта и нейронных сетей для обработки данных в САПР ИС. ***Умения*** выбирать и применять подходящие алгоритмы и архитектуры машинного обучения/ИИ для решения конкретных задач САПР. ***Опыт*** разработки программных модулей с использованием библиотек машинного обучения для автоматизации этапов проектирования ИС.
ПК-3 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных автоматизированных средств и методов	**ПК-3. ОММОИИ** Способен проводить исследование и анализ алгоритмической составляющей методов машинного обучения и архитектур нейронных сетей для их практического применения в задачах обработки и анализа больших данных в области проектирования и производства электронной компонентной базы.	***Знания*** принципов работы различных алгоритмов машинного обучения, архитектур нейронных сетей, методов оценки качества и производительности алгоритмов. ***Умения*** выбирать подходящие алгоритмы/архитектуры для решения конкретных задач анализа данных, проводить сравнительный анализ различных методов машинного обучения, оценивать применимость алгоритмов к данным разных типов. ***Опыт*** разработки прототипов и экспериментальных реализаций алгоритмов, а также исследования влияния гиперпараметров на качество работы моделей машинного обучения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы. Изучается в 2 семестре 1 курса, (очная форма обучения).

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции в области базовой информатики и программирования, математического анализа и дискретной математики, а также теоретических основ вычислительных машин и систем. Для успешного освоения дисциплины студентам требуется владение методами работы с большими данными, знание принципов обработки табличных данных и основ машинного обучения. Опыт использования языка программирования Python и специализированных. Важными также являются знания основ цифровой схемотехники и методов проектирования интегральных схем. Для успешного усвоения дисциплины наиболее важной является дисциплина «Методы обработки и анализа больших данных», изучаемая на 3 курсе бакалавриата.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	**Семестр**	**Общая трудоёмкость (ЗЕ)**	**Общая трудоёмкость (часы)**	**Контактная работа**			**Самостоятельная работа (часы)**	**Промежуточная аттестация**
				Лекции (часы)	**Лабораторные работы (часы)**	**Практические занятия (часы)**		
1	2	3	108	16	16	-	40	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	**Контактная работа**			**Самостоятельная работа**	**Формы текущего контроля**
	Лекции (часы)	**Лабораторные работы (часы)**	**Практические занятия (часы)**		
1. Методы обработки табличных данных в задачах автоматизации проектирования интегральных схем	4	4		12	Контроль самостоятельной работы к лекциям модуля 1 Контроль выполнения практико-ориентированного задания
					Защита лабораторных работ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2. Применение методов распределенного хранения и обработки данных	8	8		16	Контроль самостоятельной работы к лекциям модуля 2 Контроль выполнения практико-ориентированного задания Защита лабораторных работ
3. Комплексный анализ данных. Диагностическая и предиктивная аналитика	2	4		8	Контроль самостоятельной работы к лекциям модуля 3 Контроль выполнения практико-ориентированного задания Защита лабораторных работ
4. Применение нейронных сетей для анализа и оптимизации данных в системах автоматизированного проектирования	2	-	-	4	Контроль самостоятельной работы к лекциям модуля 4 Контроль выполнения практико-ориентированного задания

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	**Язык программирования Python и связанные модули.** Рассматриваются особенности языка Python, его роль в научных и инженерных задачах. Изучаются основные конструкции языка, встроенные типы данных, обработка исключений, работа с файлами, списками и генераторами. Рассматриваются библиотеки, полезные при обработке данных (NumPy, Pandas, Matplotlib), а также основы объектно-ориентированного программирования. Лекция служит

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			подготовкой к использованию Python для анализа данных в задачах автоматизации проектирования ИС.
	2.	2	**Типы больших данных, подготовка данных, метрики качества и методы валидации** В лекции рассматриваются типы данных, встречающиеся в задачах анализа и проектирования ИС: табличные, текстовые, звуковые, графические и видеоданные. Обсуждаются источники больших данных и принципы их обработки. Особое внимание уделяется этапам подготовки данных: кодирование категориальных признаков, работа с пропущенными значениями, нормализация. Также подробно разбираются метрики качества моделей (MAE, MSE, Accuracy, F1-score и др.) и методы валидации: кросс-валидация, разделение на обучающую и тестовую выборки. Лекция даёт фундамент для последующего изучения алгоритмов машинного обучения.
2	3	2	**GBM и другие методы для обработки табличных данных** Лекция посвящена алгоритмам машинного обучения, применяемым к табличным данным в задачах проектирования ИС. Рассматриваются основные модели: деревья решений, случайный лес, метод опорных векторов, AdaBoost и Gradient Boosting. Объясняется принцип работы градиентного бустинга и его реализация в популярных библиотеках (XGBoost, LightGBM, CatBoost). Даются примеры настройки параметров моделей и оценки их качества. Особое внимание уделяется применению этих методов к инженерным данным и задачам классификации и регрессии в области САПР.
	4	2	**Введение в нейронные сети** Лекция знакомит с основами нейронных сетей и их применением в задачах анализа данных при проектировании ИС. Обсуждается аналогия с биологическими нейронами, структура многослойного перцептрона, функции активации (sigmoid, ReLU), механизм обучения через обратное распространение ошибки и градиентный спуск. На практическом примере показано применение нейросети к задаче распознавания рукописных цифр. Лекция формирует фундаментальные представления о нейросетевых моделях и закладывает базу для перехода к более сложным архитектурам.
	5	2	**Свёрточные нейронные сети для работы с изображениями** Лекция посвящена свёрточным нейронным сетям и их применению в задачах компьютерного зрения, связанных с проектированием ИС. Рассматриваются базовые архитектуры CNN (LeNet, AlexNet, VGG, ResNet), принципы работы слоёв свёртки, pooling и функций активации. Обсуждается процесс

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			построения и обучения свёрточных сетей для классификации изображений. Особое внимание уделяется использованию предобученных моделей (transfer learning) и современных архитектур (EfficientNet). Приводятся примеры обработки изображений топологий микросхем.
	6	2	**Работа с текстовыми данными.** Лекция посвящена методам обработки текстовой информации и их применению в задачах анализа данных в инженерной области. Обсуждаются базовые представления текста, традиционные способы кодирования (One-Hot), а также современные подходы с использованием word embeddings (Word2Vec). Рассматриваются рекуррентные нейронные сети (LSTM, GRU) и их возможности для работы с последовательностями. Подробно разбираются архитектуры на основе self-attention (трансформеры) и принципы предобучения моделей (BERT). Лекция демонстрирует, как извлекать смысл из текста и использовать его для задач проектирования.
3	7	2	**Работа со звуковыми данными. Задачи Object Detection и Segmentation для изображений** Лекция знакомит с цифровым представлением звука и методами его анализа. Рассматриваются характеристики аудиосигналов (амплитуда, частота), способы дискретизации, битовая глубина и форматы хранения (WAV, MP3, FLAC). Изучаются спектральные методы анализа, включая преобразование Фурье, спектрограммы и мел-спектрограммы. Также обсуждаются задачи обработки звука и параллельно — задачи Object Detection и Segmentation на изображениях, с примерами использования нейросетевых моделей и датасетов. Лекция даёт практическое представление о работе с мультимодальными данными в задачах проектирования.
4	8	2	**Реализация нейронных сетей на аппаратном уровне.** Лекция посвящена вопросам эффективного выполнения нейронных сетей на аппаратных устройствах: CPU, GPU и TPU. Рассматриваются методы ускорения обучения, включая параллельные вычисления (MultiGPU, распределённые тренировки), режимы Half и Mixed Precision. Обсуждаются проблемы точности и устойчивости вычислений при использовании float16, а также способы их решения. Также разбираются техники оптимизации этапа инференса: квантование, sparsity, distillation и автоматический поиск архитектур (NAS). Лекция демонстрирует возможности аппаратного ускорения в задачах машинного обучения для САПР.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	**Обработка табличных данных** Лабораторная работа направлена на освоение базовых инструментов анализа табличных данных с использованием библиотек NumPy и Pandas. Студенты знакомятся с операциями индексирования, фильтрации, агрегации и визуализации данных, а также выполняют практические задания по обработке CSV-файлов. Вторая часть работы посвящена использованию языка SQL и библиотеки sqlite3 для взаимодействия с базами данных: создание таблиц, выполнение запросов, извлечение и изменение данных. Работа выполняется в среде Jupyter Notebook и включает как теоретические пояснения, так и интерактивные задания.
2	2	4	**Параллельная обработка. Алгоритм Map-Reduce** В рамках лабораторной работы студенты знакомятся с концепцией параллельных вычислений на языке Python с использованием функций map, reduce и модуля multiprocessing. Работа состоит из двух частей: интерактивной сессии в Jupyter для изучения основных конструкций и консольной части, в которой решается задача вычисления расстояния Левенштейна с использованием многопроцессорной обработки. Основное внимание уделено разработке и оптимизации программ, использующих параллельное выполнение, а также решению задач повышенной сложности.
	3	4	**Комплексный анализ данных: от EDA до моделей** Лабораторная работа направлена на практическое освоение полного цикла анализа данных на примере реального набора данных о характеристиках и ценах бриллиантов. Студенты пошагово выполняют загрузку, очистку и подготовку данных, изучают описательные статистики и визуализации, строят корреляционные матрицы. Работа включает применение алгоритмов кластеризации (k-means), построение регрессионной модели, а также обзорный анализ главных компонент (PCA). Особое внимание уделяется интерпретации результатов и выявлению зависимостей между признаками. Все задания выполняются в Jupyter Notebook с использованием Pandas, Matplotlib и Seaborn.
3	4	4	**Предсказание тепловой карты IR Drop-а на основе изображений.** Используя набор изображений, отражающих резистивную сетку питания цифровой схемы, удалённость элементов от источников напряжения и потребление тока ячейками, необходимо создать модель свёрточной нейронной сети для предсказания тепловой карты статического IR Drop-а. Примеры архитектур: Conv2D, MaxPooling, RELU, BatchNormalization.

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	6	Освоение теоретического материала и подготовка к лабораторным работам по изучению среды разработки PyCharm и языка программирования Python для задач обработки данных в САПР, включая библиотеки pandas и networkx для анализа данных и графов. Выполнение практико-ориентированного задания на основы работы с Python для решения задач автоматизированного проектирования и анализа данных цифровых схем.
1, 2, 3	15	Освоение теоретического материала и подготовка к лабораторным работам по изучению необходимой литературы и методических указаний для выполнения лабораторных работ по применению машинного обучения и нейронных сетей в проектировании интегральных схем. Выполнение практико-ориентированного задания на теоретические аспекты, так и на практические рекомендации по использованию методов машинного обучения в САПР.
1, 2, 3, 4	19	Изучение, выполнение и контроль материалов для самостоятельной работы по темам лекций модулей 1, 2, 3 и 4 с акцентом на их применение в задачах автоматизации проектирования цифровых схем. Студенты должны проработать примеры и закрепить материал с использованием дополнительных источников.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , http://orioks.miet.ru/):

- Сценарий по дисциплине
- Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ
- Ссылки на литературу по всей дисциплине
- Варианты заданий для экзамена.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1 Соловьев, Р. А. (Автор МИЭТ, ИППМ). Исследование методов повышения сбоеустойчивости аппаратных реализаций нейронных сетей / Р. А. Соловьев, Д. В. Тельпухов, И. А. Харитонов. - Текст : электронный // ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА. Серия 3. МИКРОЭЛЕКТРОНИКА. - Москва : Техносфера, 2019. - № 2(174). - С. 72-77. - URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=39151621 (дата обращения: 01.06.2023).

2 Методы моделирования радиационно-индуцированных случайных сбоев в комбинационных схемах на схемотехническом и логическом уровне / Д. В. Тельпухов, В. В. Надоленко, А. И. Деменева, Т. Д. Жукова. - Текст : электронный // НАНОИНДУСТРИЯ. - Москва : Техносфера, 2020. - № S5-2(102) : Доклады конференции. - С. 340-349. - URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44727028 (дата обращения: 01.07.2021).

3 Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы : Пер.с польск. И.Д.Рудинского / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. - 2-е изд. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. - 384 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/11843 (дата обращения: 10.12.2020). - ISBN 978-5-9912-0320-3.

4 Галушкин, А. И. Нейронные сети. Основы теории / А. И. Галушкин. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. - 496 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/111043 (дата обращения: 26.04.2023). - ISBN 978-5-9912-0082-0. - Текст : электронный.

5 Обработка изображений с помощью OpenCV / Г.Б. Гарсия, О.Д. Суарес, Х.Л.Э. Аранда [и др.] ; Пер. с англ. А.А. Слинкина. - М. : ДМК Пресс, 2016. - 210 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/90116 (дата обращения: 08.12.2020). - ISBN 978-5-97060-387-1

6 Циликов Н.С.Модель графовой нейронной сети для ранжирования веб-страниц / Н.С. Циликов, С.А. Федосин. - ISBN 978-5-7256-0696-6 // Актуальные проблемы информатизации в науке, образовании и экономике - 2012. 5-я Всероссийская межвузовская научно-практическая конференция. (Зеленоград, 17-19 октября 2012 г.). - М. : МИЭТ, 2012. - С. 129

Нормативная литература

Не требуется

Периодические издания

1 Известия вузов. Электроника: Научно-технический журнал / М-во образования и науки РФ; МИЭТ; Гл. ред. Ю.А. Чаплыгин. - М. : МИЭТ, 1996 - . - ISSN 1561 - 5405

2 IEEE TRANSACTIONSON COMPUTER AIDED DESIGN OFI NTERGRATED CIRCUITS & SYSTEMS. - USA : IEEE, [б.г.]. – URL: http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=43. – Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта "Национальная подписка"

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1 IEEE/IET Electronic Library (IEL) [Электронный ресурс] = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA ; UK, 1998-. - URL: https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp (дата обращения : 10.01.2024). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта «Национальная подписка»

2 Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: https://e.lanbook.com (дата обращения: 10.01.2024). - Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ

3 Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: https://urait.ru/ (дата обращения : 10.01.2024); Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ.

4 eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: https://www.elibrary.ru/defaultx.asp (дата обращения: 10.01.2024). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования онлайн тестирования, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи, социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС и MOODLe.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах:

Coursera — Machine Learning by Stanford University
https://www.coursera.org/learn/machine-learning

Deep Learning Specialization by DeepLearning.AI
https://www.coursera.org/specializations/deep-learning

Elements of AI — Introduction to AI
https://www.elementsofai.com/

edX — Foundations of Data Science
https://www.edx.org/course/foundations-of-data-science

YouTube — Corey Schafer Python Tutorials
https://www.youtube.com/user/schafer5

YouTube — Sentdex Machine Learning & AI
https://www.youtube.com/user/sentdex

Kaggle — Datasets and Tutorials for Machine Learning
https://www.kaggle.com/

GitHub — Repository for Machine Learning Projects
https://github.com/topics/machine-learning

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень программного обеспечения**
Учебная аудитория	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Win pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Crome); Acrobat reader DC
Лаборатория	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ.	PyCharm Python 3.x pandas, NumPy, scikit-learn TensorFlow или PyTorch Matplotlib или Seaborn networkx Jupyter Notebook SPICE/NG-Spice
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows Microsoft Office браузер Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по компетенции/подкомпетенции:

ПК-2. ОММОИИ Способен применять методы машинного обучения и искусственного интеллекта в задачах автоматизации проектирования интегральных схем

ПК-3. ОММОИИ Способен проводить исследование и анализ алгоритмической составляющей методов машинного обучения и архитектур нейронных сетей для их практического применения в задачах обработки и анализа больших данных в области проектирования и производства электронной компонентной базы.

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: **HTTP://ORIOKS.MIET.RU/**.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Студенты должны самостоятельно изучать материал, представленный в каждом модуле дисциплины, с применением предложенной учебной литературы и ресурсов. Каждый модуль включает в себя теоретический и практический компонент, который позволяет студентам лучше освоить методы машинного обучения и нейронных сетей в контексте автоматизированного проектирования интегральных схем (САПР).

Материал дисциплины представлен четырьмя модулями.

В первом модуле рассматриваются основы машинного обучения и его применение в задачах автоматизации проектирования цифровых схем, методы обработки табличных данных и их использование в САПР.

Во втором модуле уделяется внимание нейронным сетям различных архитектур для анализа данных в проектировании интегральных схем.

Третий модуль посвящён методам работы с нейронными сетями для генерации и преобразования данных в САПР.

Четвёртый модуль изучает спайковые нейронные сети и аппаратную реализацию нейронных сетей в нейроморфных и цифровых схемах.

Защита лабораторной работы проходит в виде публичной демонстрации выполненного задания. Студент должен продемонстрировать как теоретическое понимание, так и практическую реализацию задачи, поставленной в лабораторной работе. Защита состоит из краткого отчёта по проделанной работе, ответов на вопросы преподавателя и демонстрации работоспособности созданной модели или алгоритма.

Для закрепления полученных знаний и в качестве практической составляющей подготовки, студентам необходимо выполнить самостоятельные индивидуальные работы, тесно связанные с тематикой лабораторных работ. Самостоятельные работы могут проходить как в аудиториях для самостоятельной подготовки, так и дома. Эти работы включают в себя разработку и тестирование моделей для задач САПР, анализ и интерпретацию результатов, а также написание отчётов. Самостоятельные работы выполняются каждым студентом индивидуально, без помощи преподавателя.

Критерием оценки самостоятельных работ является качество разработанных моделей, корректность их работы, полнота анализа результатов, а также умение студента аргументировать и объяснить принятые решения.

Полученные на лекциях и лабораторных работах знания активно применяются студентами при выполнении индивидуальных заданий, а также при написании выпускных квалификационных работ. Опыт, приобретённый в процессе выполнения лабораторных работ, будет полезен при работе в профессиональной сфере проектирования цифровых и нейроморфных систем.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 80 баллов) и сдача экзамена (20 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор Института ИнЭл, д.т.н. _____/Д.В. Тельпухов/

Рабочая программа дисциплины «Основы методов машинного обучения искусственного интеллекта» по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», направленность (профиль) «Автоматизированное проектирование субмикронных СБИС и систем на кристалле» разработана в Институте ИнЭл и утверждена на заседании Ученого совета Института ИнЭл 06 09 2024 года, протокол № 1

Директор Института ИнЭл _____/В.В. Лосев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____ /И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____/Т.П. Филиппова/