

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению лабораторных работ по дисциплине
«Искусственный интеллект в научных исследованиях»
для студентов направления подготовки
11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Направленность (профиль)
«Технологии построения программно-управляемых систем и компьютерных сетей»

Содержание

Лабораторная работа №1. Анализ случаев успешного применения искусственного интеллекта в инфокоммуникациях.	3
Лабораторная работа №2. Использование библиотек машинного обучения на языке Python.	6
Лабораторная работа №3. Использование библиотек машинного обучения на языке Python.	11
Лабораторная работа №4. Проектирование решения с использованием искусственного интеллекта для научного исследования	14
Лабораторная работа №5. Проектирование решения с использованием искусственного интеллекта для научного исследования	18

Лабораторная работа №1. Анализ случаев успешного применения искусственного интеллекта в инфокоммуникациях.

Цель работы

Изучить реальные кейсы внедрения технологий искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО) в сфере инфокоммуникаций. Проанализировать факторы успеха, экономическую эффективность и технологический стек решений. Научиться оценивать применимость подобных решений для других сетевых сценариев.

Краткие теоретические сведения

В современных инфокоммуникациях ИИ применяется в следующих ключевых областях:

1. **Оптимизация сетей (SON — Self-Organizing Networks):** Балансировка нагрузки, управление ресурсами радиосети (RAN), энергосбережение.
2. **Предиктивное обслуживание (Predictive Maintenance):** Прогнозирование отказов оборудования (базовых станций, серверов, оптоволокну).
3. **Работа с клиентами (Customer Experience):** Чат-боты, персонализация тарифов, прогнозирование оттока (Churn Prediction).
4. **Кибербезопасность:** Обнаружение аномалий в трафике, защита от DDoS-атак в реальном времени.
5. **Управление трафиком:** Маршрутизация в SDN/NFV сетях на основе прогнозов нагрузки.

Задание к лабораторной работе

1. Поиск и отбор кейсов (Search & Selection)

Необходимо найти два документально подтвержденных случая успешного внедрения ИИ в телекоммуникационных компаниях или у вендоров оборудования (например, Huawei, Ericsson, Nokia, Cisco, MTC, Beeline, Vodafone, Google Fiber и др.).

Критерии отбора:

- Публикация не старше 5 лет.
- Наличие количественных метрик эффективности (до/после).
- Описание используемой технологии ИИ (тип модели, данные).

Источники: Отчеты операторов (Sustainability Reports), технические блоги вендоров, статьи на IEEE Xplore, Habr, профильные издания (TelecomDaily, CNews).

2. Структурный анализ кейсов (Case Analysis)

По каждому выбранному кейсу заполните аналитическую таблицу. Необходимо ответить на вопросы:

1. Какую проблему решали? (Боль бизнеса или техники).
2. Какой тип ИИ использовался? (Обучение с учителем, без учителя, RL, NLP, CV).
3. Какие данные служили входными для модели?
4. Как измерялся успех? (KPI).

Аналитическая таблица

Параметр	Описание
Название проекта	
Компания / Вендор	
Год внедрения	
Бизнес-задача	(Например: Снижение оттока абонентов на 5%)
Техническая задача	(Например: Классификация паттернов поведения)
Тип модели ИИ	(Например: Градиентный бустинг / NLP)
Входные данные	(Например: CDR, логи сети, история платежей)
Ключевые метрики успеха	1. 2. 3.
Сложности внедрения	(С чем столкнулись: сопротивление персонала, чистота данных и т.д.)

3. Сравнительная оценка и выявление факторов успеха (Evaluation)

Проведите сравнительный анализ двух кейсов. Выявите **3 ключевых фактора**, которые позволили проекту считаться успешным (например: качество данных, интеграция с legacy-системами, поддержка менеджмента). Оцените потенциальные риски, которые были игнорированы или минимизированы в данных кейсах (этика, безопасность данных, «черный ящик»).

4. Проектирование гипотетического решения (Projection)

На основе проанализированного опыта предложите концепцию применения ИИ для **вашего университетского кампуса или гипотетического оператора связи**.

- **Задача:** Выберите одну проблему (например, «падение Wi-Fi в библиотеке» или «высокий отток абонентов»).
- **Решение:** Опишите, какой алгоритм вы бы взяли за основу (по аналогии с изученными кейсами) и какие данные вам потребуются для обучения.

Форма отчета

Отчет должен содержать следующие разделы:

1. **Титульный лист.**
2. **Введение:** Краткое описание актуальности темы.
3. **Описание Кейса №1:**
 - Название компании/проекта.
 - Ссылка на источник.

- Стек технологий.
- Достигнутые метрики (таблица: Параметр -> Значение До -> Значение После).

4. **Описание Кейса №2:** (Аналогично п.3).
5. **Сравнительная таблица:** Сопоставление подходов, сложности внедрения.
6. **Проектное предложение (Этап 4):** Схема решения, описание необходимых данных, ожидаемый эффект.
7. **Выводы:** Общие выводы о состоянии рынка ИИ в телекоме.

Лабораторная работа №2. Использование библиотек машинного обучения на языке Python.

Цель работы

Приобрести практические навыки реализации полного цикла задач машинного обучения (Machine Learning Pipeline) с использованием экосистемы Python. Научиться загружать данные, проводить разведочный анализ (EDA), выполнять предобработку, обучать модели, оценивать их качество и интерпретировать результаты с помощью специализированных библиотек.

Краткие теоретические сведения

Для решения задач машинного обучения в Python используется стандартный стек библиотек:

1. **NumPy**: Работа с многомерными массивами и матрицами, базовые математические операции.
2. **Pandas**: Загрузка, очистка и манипуляция структурированными данными (DataFrames).
3. **Matplotlib / Seaborn**: Визуализация данных и результатов моделирования.
4. **Scikit-learn (sklearn)**: Основная библиотека для классического машинного обучения. Включает:
 - preprocessing: масштабирование, кодирование категориальных признаков.
 - model_selection: разделение выборки, кросс-валидация, подбор гиперпараметров.
 - linear_model, tree, ensemble: алгоритмы обучения (Линейная регрессия, Decision Tree, Random Forest и др.).
 - metrics: метрики качества (Accuracy, Precision, Recall, F1, MSE, R2).

Типовой порядок выполнения: Загрузка данных → EDA → Предобработка → Разделение (Train/Test) → Обучение → Валидация → Выводы.

Задание к лабораторной работе

Шаг 1. Подготовка окружения и загрузка данных

1. Убедитесь, что установлены необходимые библиотеки (`pip install pandas numpy matplotlib seaborn scikit-learn`).
2. Выберите набор данных для анализа.
 - *Вариант А (Базовый)*: Датасет Iris или Digits (встроен в sklearn).

- *Вариант Б (Продвинутый):* Датасет Telco Customer Churn (Telecom Churn) или Boston Housing (загрузка через CSV или URL).
- 3. Загрузите данные в DataFrame (Pandas). Выведите информацию о типах данных (info()) и базовую статистику (describe()).

Шаг 2. Разведочный анализ данных (EDA)

1. Проверьте наличие пропущенных значений (isnull().sum()).
2. Постройте минимум 3 графика для понимания распределения данных:
 - Гистограмма распределения целевой переменной.
 - Boxplot для числовых признаков.
 - Heatmap корреляции признаков (Correlation Matrix).
3. Сделайте вывод о наличии выбросов или дисбаланса классов.

Шаг 3. Предобработка данных (Preprocessing)

1. Обработайте пропущенные значения (удаление строк или замена пустых значений средним/медианой).
2. Выполните кодирование категориальных признаков (Label Encoding или One-Hot Encoding).
3. Разделите данные на признаки (X) и целевую переменную (y).
4. Разделите выборку на обучающую и тестовую (train_test_split, соотношение 80/20 или 70/30).
5. Выполните масштабирование числовых признаков (StandardScaler или MinMaxScaler) **только на обучающей выборке**, затем примените трансформацию к тестовой.

Шаг 4. Обучение и сравнение моделей

1. Обучите минимум **3 разные модели** из scikit-learn. Например:
 - Логистическая регрессия (LogisticRegression) / Линейная регрессия (LinearRegression).
 - Дерево решений (DecisionTreeClassifier/Regressor).
 - Случайный лес (RandomForestClassifier/Regressor) или Метод опорных векторов (SVC).
2. Для каждой модели получите прогноз на тестовой выборке.

Шаг 5. Оценка качества и настройка (Evaluation & Tuning)

1. Рассчитайте метрики качества для каждой модели:
 - Для классификации: Accuracy, Precision, Recall, F1-score, ROC-AUC.

- Для регрессии: MSE, RMSE, MAE, R2.
- 2. Постройте матрицу ошибок (Confusion Matrix) для лучшей модели классификации.
- 3. Сравните результаты моделей в таблице и выберите наилучшую.

Форма отчета

Отчет предоставляется в формате Jupyter Notebook (.ipynb) с вставленным кодом и выводами.

Структура отчета:

1. **Титульный лист.**
2. **Описание датасета:** Источник, количество строк/столбцов, описание целевой переменной.
3. **Результаты EDA:** Скриншоты графиков с краткими комментариями (что показывает график?).
4. **Код предобработки:** Фрагменты кода с комментариями о выбранных методах (почему выбрано масштабирование? почему так закодировали категории?).
5. **Сравнение моделей:** Таблица вида:

Модель	Параметры	Metric 1 (например, Accuracy)	Metric 2 (например, F1)	Время обучения
Logistic Regression	default	0.78	0.75	0.01s
Random Forest	n_estimators=100	0.82	0.80	0.5s
...	...	...	...	...

6. **Визуализация результатов:** Confusion Matrix, ROC-кривая или график важности признаков (Feature Importance).
7. **Выводы:** Какая модель лучше и почему? Какие признаки оказались наиболее значимыми? Какие проблемы возникли при обработке данных?
8. **Исходный код:** Полная ссылка на репозиторий или приложение файла .py/.ipynb.

Контрольные вопросы

1. Зачем нужно разделять данные на обучающую и тестовую выборки? Что такое «утечка данных» (data leakage)?
2. В чем разница между Label Encoding и One-Hot Encoding? Когда какой метод применять?

3. Почему масштабирование признаков (Scaling) важно для одних алгоритмов (например, KNN, SVM) и менее важно для других (например, Decision Trees)?
4. Что такое переобучение (Overfitting) и как его можно обнаружить по метрикам на train и test выборках?
5. Как интерпретировать матрицу ошибок (Confusion Matrix)? Что такое False Positive и False Negative в контексте телекома (например, прогноз оттока)?
6. Зачем нужна кросс-валидация (Cross-Validation)?

Пример кода

```
import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.preprocessing import StandardScaler, LabelEncoder
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
from sklearn.metrics import classification_report, confusion_matrix
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
```

1. Загрузка

```
df = pd.read_csv('telco_churn.csv')
```

2. Предобработка (пример)

Кодирование целевой переменной

```
le = LabelEncoder()
```

```
df['Churn'] = le.fit_transform(df['Churn']) # Yes -> 1, No -> 0
```

Выбор признаков (упрощенно)

```
X = df[['tenure', 'MonthlyCharges', 'TotalCharges']]
```

```
y = df['Churn']
```

3. Разделение

```
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=42)
```

4. Масштабирование

```
scaler = StandardScaler()
```

```
X_train = scaler.fit_transform(X_train)
```

```
X_test = scaler.transform(X_test)
```

5. Обучение

```
model = RandomForestClassifier(n_estimators=100, random_state=42)
model.fit(X_train, y_train)
```

6. Оценка

```
y_pred = model.predict(X_test)
print(classification_report(y_test, y_pred))
```

7. Визуализация

```
sns.heatmap(confusion_matrix(y_test, y_pred), annot=True, fmt='d')
plt.title('Confusion Matrix')
plt.show()
```

Лабораторная работа №3. Использование библиотек машинного обучения на языке Python.

Цель работы

Получить практические навыки проектирования, обучения и оценки искусственных нейронных сетей (ИНС) с использованием высокоуровневых библиотек (TensorFlow/Keras или PyTorch). Изучить влияние архитектуры сети, функций активации и методов регуляризации на качество модели. Сравнить эффективность нейронных сетей с классическими алгоритмами машинного обучения (из Лабораторной работы №2) в задачах инфокоммуникаций.

Краткие теоретические сведения

Для создания нейронных сетей в Python наиболее популярны следующие библиотеки:

1. **TensorFlow 2.x / Keras:** Высокоуровневый API для быстрой разработки и прототипирования. Идеально подходит для последовательных моделей (Sequential API).
2. **PyTorch:** Динамический граф вычислений, популярный в исследовательской среде.
3. **Основные компоненты ИНС:**
 - **Слои (Layers):** Dense (полносвязные), Dropout (регуляризация), BatchNormalization (нормализация), Embedding (для категориальных данных).
 - **Функции активации:** ReLU, Sigmoid, Softmax, Tanh.
 - **Функции потерь (Loss):** BinaryCrossentropy (классификация), MSE (регрессия), CategoricalCrossentropy.
 - **Оптимизаторы:** SGD, Adam, RMSprop.
 - **Callback-функции:** EarlyStopping (остановка при отсутствии улучшений), ModelCheckpoint (сохранение лучшей модели).

Особенности применения в телекоме:

- Обработка временных рядов (трафик, нагрузка).
- Классификация табличных данных (отток, мошенничество).
- Обработка сигналов и изображений (CNN) для мониторинга инфраструктуры.

Задание к лабораторной работе

Этап 1. Подготовка данных и окружения

1. Выберите библиотеку: **TensorFlow/Keras** (рекомендуется) или **PyTorch**.

2. Используйте тот же датасет, что и в Лабораторной работе №2 (например, **Telco Customer Churn**), либо датасет временных рядов (например, **Network Traffic Volume**).

Цель: Возможность сравнения результатов с классическим ML.

3. Выполните предобработку данных (загрузка, очистка, кодирование).

Важно: Для нейронных сетей обязательно выполните масштабирование числовых признаков (Normalization/Standardization).

4. Разделите данные на обучающую, валидационную и тестовую выборки (например, 60/20/20).

Этап 2. Проектирование архитектуры нейронной сети

1. Спроектируйте архитектуру полносвязной нейронной сети (MLP).
2. Требования к архитектуре:
 - Входной слой должен соответствовать количеству признаков.
 - Минимум 2 скрытых слоя.
 - Использование функций активации (ReLU для скрытых, Sigmoid/Softmax для выхода).
 - Использование слоя Dropout для борьбы с переобучением.
3. Реализуйте модель с использованием Sequential API или Functional API.

Этап 3. Компиляция и обучение модели

1. Скомпилируйте модель, выбрав подходящую функцию потерь и оптимизатор (например, Adam).
2. Настройте Callback-функции:
 - EarlyStopping: остановка обучения, если val_loss не улучшается в течение 5 эпох.
 - ReduceLROnPlateau: уменьшение скорости обучения при застое.
3. Обучите модель в течение минимум 50 эпох с размером «batch_size» 32 или 64.
4. Сохраните историю обучения (history object).

Этап 4. Анализ динамики обучения и оценка качества

1. Постройте графики зависимости функции потерь (Loss) и метрики качества (Ассурасу/F1) от эпохи для обучающей и валидационной выборок.
2. Оцените качество модели на тестовой выборке.
3. Постройте матрицу ошибок (Confusion Matrix) и ROC-кривую.
4. **Сравнение:** Сравните полученную метрику (например, ROC-AUC или F1) с лучшим результатом из Лабораторной работы №2.

Форма отчета

Отчет предоставляется в формате Jupyter Notebook (.ipynb).

Структура отчета:

1. **Титульный лист.**
2. **Описание задачи и данных:** Краткое напоминание о датасете и целевой переменной.
3. **Архитектура модели:**
 - Схема сети (блок-схема или вывод `model.summary()`).
 - Обоснование выбора количества слоев и нейронов.
4. **Процесс обучения:**
 - Графики Learning Curves (Loss и Metric vs Epochs).
 - Анализ наличия переобучения (разрыв между train и val кривыми).
5. **Результаты тестирования:**
 - Итоговые метрики на тестовой выборке.
 - Confusion Matrix и ROC-кривая.
6. **Сравнительный анализ:**
 - Таблица сравнения: Лучшая модель Lab 2 (Classical ML) vs Нейронная сеть (Lab 3).
 - Вывод: Оправдано ли использование ИНС для данной задачи (учитывая время обучения и интерпретируемость)?
7. **Выводы:** Что повлияло на качество сети? Какие гиперпараметры были ключевыми?

Контрольные вопросы

1. В чем принципиальное отличие обучения нейронной сети (градиентный спуск) от обучения дерева решений?
2. Зачем нужна функция активации? Что произойдет, если использовать только линейные активации?
3. Что такое проблема исчезающего градиента и как выбор функции активации влияет на неё?
4. Как работает Dropout и почему его не используют во время тестирования?
5. Почему для задач бинарной классификации на выходном слое используют сигмоиду, а для многоклассовой — софтмакс?
6. В каких случаях нейронная сеть показывает худший результат, чем градиентный бустинг на табличных данных?

Лабораторная работа №4. Проектирование решения с использованием искусственного интеллекта для научного исследования

Цель работы

Научиться проектировать исследовательские решения на основе технологий генеративного искусственного интеллекта (Generative AI). Изучить специфику работы с большими языковыми моделями (LLM), генеративно-состязательными сетями (GAN) и диффузионными моделями в контексте научных задач. Развить навыки оценки качества генерируемого контента, управления рисками (галлюцинации, этика) и выбора стратегии развертывания (Fine-tuning vs Prompt Engineering vs RAG).

Краткие теоретические сведения

Генеративный ИИ создает новый контент (текст, код, изображения, сигналы, синтетические данные), а не только классифицирует существующий.

Ключевые технологии:

1. **LLM (Large Language Models):** Трансформеры (GPT, Llama, Bert) для работы с текстом, кодом, документами.
2. **GAN (Generative Adversarial Networks):** Генерация изображений, сигналов, синтетических табличных данных.
3. **Diffusion Models:** Генерация изображений и аудио высокого качества (Stable Diffusion).
4. **VAE (Variational Autoencoders):** Генерация данных в скрытом пространстве, сжатие.
5. **RAG (Retrieval-Augmented Generation):** Комбинация поиска по базе знаний и генерации ответа для снижения галлюцинаций.
6. **Prompt Engineering:** Искусство формулирования запросов для управления выводом модели.

Специфика исследований с GenAI:

- **Проблема галлюцинаций:** Модель может генерировать правдоподобную, но ложную информацию.
- **Оценка качества:** Сложнее, чем в классическом ML (BLEU, ROUGE, FID, Perplexity, человеческая оценка).
- **Этика и авторское право:** Вопросы использования защищенных данных для обучения и прав на сгенерированный контент.
- **Ресурсоемкость:** Требование к GPU памяти и стоимости API.

Задание к лабораторной работе

Этап 1. Формулировка исследовательской задачи (Task Definition)

1. Выберите задачу, где генерация контента дает преимущество перед классическим поиском или анализом.
 - *Примеры:* Генерация синтетического сетевого трафика для обучения, автоматический обзор литературы (Literature Review), генерация кода симуляций, создание обучающих материалов.
2. Сформулируйте **Гипотезу**: «Использование GenAI (модель X) позволит автоматизировать процесс Y с качеством Z, сократив время исследования на N%».
3. Определите тип генерации: Текст, Код, Изображение, Табличные данные, Сигналы.

Этап 2. Выбор стратегии реализации (Implementation Strategy)

1. Выберите подход к работе с моделью:
 - **Zero-shot / Few-shot Prompting:** Использование готовой API модели (например, GPT-4, Claude) без дообучения.
 - **Fine-tuning:** Дообучение открытой модели (например, Llama 3) на специфическом датасете.
 - **RAG:** Подключение внешней базы знаний к модели.
2. Обоснуйте выбор: почему этот подход лучше других для вашей задачи (стоимость, приватность, качество)?

Этап 3. Проектирование пайплайна данных и промптов (Data & Prompt Pipeline)

1. Опишите источник данных для контекста (если используется RAG или Fine-tuning).
2. Разработайте стратегию Prompt Engineering:
 - Системный промпт (роль модели).
 - Шаблон пользовательского запроса.
 - Механизм ограничения вывода (formatting constraints).
3. Спроектируйте схему обработки вывода модели (валидация, пост-обработка).

Этап 4. План оценки качества (Evaluation Plan)

1. Выберите метрики оценки генерации:
 - *Текст:* BLEU, ROUGE, BERTScore, Perplexity.
 - *Изображения/Сигналы:* FID (Fréchet Inception Distance), SSIM.
 - *Полезность:* Human Evaluation (экспертная оценка), Task Success Rate.
2. План борьбы с галлюцинациями: как вы будете проверять факты? (Cross-checking, Citation verification).

3. План сравнения с базовым методом (Baseline): например, ручной поиск vs GenAI помощник.

Этап 5. Прототипирование и Этика (Prototyping & Ethics)

1. Напишите каркас взаимодействия с моделью (например, через langchain или transformers).
2. Заполните **Карту этических рисков (Ethics Card)**:
 - Возможные смещения (Bias) в данных.
 - Риски утечки конфиденциальной информации.
 - Прозрачность использования ИИ в публикации результатов.

Структура отчета

1. **Титульный лист.**
2. **Название темы:** (С указанием технологии, например, «...с использованием RAG на базе Llama 3»).
3. **Введение:**
 - Проблема и Гипотеза.
 - Почему необходим именно Генеративный ИИ?
4. **Архитектура решения:**
 - Выбор модели (название, версия, размер).
 - Стратегия (Prompting / Fine-tuning / RAG).
 - Схема пайплайна (блок-схема).
5. **Промпт-инжиниринг:**
 - Примеры системных и пользовательских промптов.
 - Механизмы контроля вывода.
6. **План оценки:**
 - Метрики качества генерации.
 - План валидации фактов (Anti-hallucination plan).
7. **Этическая карта:** Анализ рисков и меры смягчения.
8. **Каркас кода:** Листинг ключевых функций взаимодействия с моделью.
9. **Выводы:** Ожидаемый научный вклад.
10. **Список литературы.**

Контрольные вопросы

1. В чем принципиальное различие между дискриминативными и генеративными моделями?

2. Что такое «галлюцинации» LLM и какие существуют методы борьбы с ними (кроме переобучения)?
3. Когда целесообразнее использовать RAG, а когда Fine-tuning?
4. Как оценить качество сгенерированного текста, если нет эталонного ответа (Ground Truth)?
5. Какие этические риски возникают при использовании GenAI в научных публикациях?
6. Что такое «токен» в контексте LLM и как это влияет на стоимость и длину контекста?

Лабораторная работа №5. Использование искусственного интеллекта для написания научной статьи.

Цель работы

Освоить навыки использования инструментов искусственного интеллекта для поддержки процесса написания научной статьи при строгом соблюдении принципов академической добропорядочности. Научиться формулировать эффективные запросы (промпты) для структурирования текста, улучшения стиля, поиска литературы и проверки грамматики. Изучить требования ведущих издательств (IEEE, Springer, Elsevier) к декларированию использования ИИ.

Краткие теоретические сведения

Использование ИИ в научном письме регулируется этическими нормами. ИИ может выступать ассистентом, но не соавтором.

Категории инструментов:

1. **Генеративные языковые модели (LLM):** ChatGPT, Claude, Gemini — для черновиков, саммаризации, улучшения стиля.
2. **Поисковые научные ассистенты:** Elicit, Scite, Consensus — для поиска релевантных статей и проверки цитирований.
3. **Редакторы и грамматические корректоры:** Grammarly, LanguageTool, Paperpal — для проверки языка и тональности.
4. **Менеджеры ссылок с ИИ:** Mendeley, Zotero (с плагинами) — для управления библиографией.

Этические принципы:

- **Ответственность:** Автор несет полную ответственность за содержание текста, даже если он сгенерирован ИИ.
- **Прозрачность:** Использование ИИ должно быть задекларировано в разделе "Acknowledgments" или "Methods".
- **Проверка фактов:** ИИ склонен к «галлюцинациям» (выдумыванию фактов и цитат). Все утверждения должны быть проверены по первоисточникам.
- **Авторство:** ИИ не может быть указан в списке авторов (согласно рекомендациям COPE, IEEE, Nature).

Задание к лабораторной работе

Этап 1. Подготовка основы статьи (Content Base)

1. Используйте материалы, полученные в ходе выполнения Лабораторных работ №4 или №5 (Проект исследования или GenAI решение).

2. Сформулируйте **Тезисный план** будущей статьи (5-7 пунктов) самостоятельно, без помощи ИИ. Это будет ваш «контрольный образец».

Этап 2. Использование ИИ для структурирования и расширения (Structuring)

1. Используйте LLM для предложения структуры статьи (IMRaD: Introduction, Methods, Results, and Discussion) на основе вашего тезисного плана.
2. Сравните предложенную ИИ структуру с вашей. Выделите полезные дополнения.
3. С помощью ИИ сгенерируйте **черновик Аннотации (Abstract)** на основе вашего плана.

! *Ограничение:* Запрещено копировать текст без изменений. Необходимо отредактировать вывод ИИ.

Этап 3. Работа с литературой и фактами (Literature & Facts)

1. Используйте специализированный поисковый инструмент (например, Google Scholar, Elicit или Elibrary) для нахождения 3-5 статей по вашей теме.
2. Попросите LLM кратко суммаризировать одну из найденных статей.
3. **Критическая проверка:** Сверьте суммаризацию ИИ с оригинальным текстом статьи. Найдите расхождения или неточности (если есть). Зафиксируйте их в отчете.

Этап 4. Редактирование и улучшение стиля (Editing & Polishing)

1. Напишите небольшой фрагмент текста (Введение, 150-200 слов) самостоятельно.
2. Используйте ИИ-редактор (или промпт в LLM) для:
 - Улучшения академического стиля (Academic Tone).
 - Проверки грамматики.
 - Упрощения сложных конструкций.
3. Сохраните версию «До» и «После».

Этап 5. Оформление этической декларации (Ethics Statement)

1. Напишите раздел **«Declaration of AI Use»** (Декларация использования ИИ) согласно требованиям выбранного издательства (например, IEEE или Elsevier).
2. Укажите, какие инструменты использовались, для каких задач и как проверялся результат.

Форма отчета

Отчет предоставляется в виде документа (PDF/DOCX), имитирующего рукопись статьи.

Структура отчета:

1. **Титульный лист:** Название статьи, авторы (студенты).

2. Раздел 1. План работы:

- Исходный тезисный план (человек).
- Предложенная структура (ИИ) + комментарий о различиях.

3. Раздел 2. Черновик Аннотации:

- Промпт, использованный для генерации.
- Сгенерированный текст.
- Финальная отредактированная версия (с подсветкой изменений).

4. Раздел 3. Работа с источниками:

- Список из 3-5 найденных статей (корректные ссылки).
- Пример проверки факта: Утверждение ИИ vs Реальность из статьи.

5. Раздел 4. Редактура текста:

- Текст «До» обработки.
- Текст «После» обработки.
- Обоснование принятых правок (что улучшил ИИ, что ухудшил).

6. Раздел 5. Этическая декларация: Текст раздела об использовании ИИ.

7. Выводы: Оценка эффективности ИИ-инструментов, выявленные риски, рекомендация для исследователей.

Контрольные вопросы

1. Может ли ИИ быть указан в качестве соавтора научной статьи? Почему?
2. Что такое «галлюцинация» в контексте написания статей и как ее предотвратить?
3. Какие разделы статьи категорически не рекомендуется доверять ИИ без глубокой проверки?
4. В чем разница между использованием ИИ для проверки грамматики и для генерации идей?
5. Какие требования к декларированию ИИ предъявляет IEEE / Elsevier / Nature?
6. Кто несет юридическую ответственность за ошибки в статье, написанной с помощью ИИ?

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-
ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**по организации и проведению самостоятельной
работы студентов направления подготовки**

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,

**Направленность (профиль) «Технологии построения программно-управляемых
систем и компьютерных сетей»**

по дисциплине «Искусственный интеллект в научных исследованиях»

Ставрополь, 2026

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов составлено в соответствии с требованиями программы дисциплины «Искусственный интеллект в научных исследованиях» для бакалавров направления подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, Направленность (профиль) «Технологии построения программно-управляемых систем и компьютерных сетей». Учебно-методическое пособие посвящено планируемой учебной работе студентов, выполняемой во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, при частичном, непосредственном участии преподавателя.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса
2. Цели и основные задачи СРС
3. Виды самостоятельной работы
4. Организация СРС
5. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы
6. Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя
7. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса

Самостоятельная работа - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Необходимо ознакомиться с технологической картой самостоятельной работы обучающегося.

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Тема 1. Основы искусственного интеллекта. Понятие «искусственный интеллект», история развития области. Функциональная структура системы ИИ. Представление знаний. Экспертные системы. Лабораторная работа №1. Анализ случаев успешного применения искусственного интеллекта в инфокоммуникациях.	ИД-3 ПК-3 ИД-5 ПК-3 ИД-6 ПК-3 ИД-8 ПК-3 ИД-1 ПК-4	2	-	2	2	Собеседование, защита лабораторной работы

2	Тема 2. Математические основы методов машинного обучения. Обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением. Задачи и алгоритмы регрессии, классификации, кластеризации. Переобучение и недообучение. Регуляризация. Гиперпараметры и их оптимизация. Онлайнное обучение. Стохастический градиентный спуск и его современные модификации. Построение алгоритма машинного обучения. Проблемы, требующие глубокого обучения. Классические методы обучения с подкреплением. Лабораторная работа №2. Использование библиотек машинного обучения на языке Python.	ИД-3 ПК-3 ИД-5 ПК-3 ИД-6 ПК-3 ИД-8 ПК-3 ИД-1 ПК-4	4	-	4	6	Собеседование, защита лабораторной работы
3	Тема 3. Нейросетевые архитектуры. Сети прямого распространения. Линейный слой, рекуррентный слой, активационные функции, теоремы об универсальной аппроксимации. Лабораторная работа №3. Использование библиотек создания нейронных сетей на языке Python.	ИД-3 ПК-3 ИД-5 ПК-3 ИД-6 ПК-3 ИД-8 ПК-3 ИД-1 ПК-4	4	-	4	6	Собеседование, защита лабораторной работы
4	Тема 4. Искусственный интеллект в системах связи и инфокоммуникациях. Обзор современных моделей и технологий. Искусственный интеллект в современных системах связи. Генеративный искусственный интеллект. Лабораторная работа №4. Проектирование решения с использованием искусственного интеллекта для научного исследования	ИД-3 ПК-3 ИД-5 ПК-3 ИД-6 ПК-3 ИД-8 ПК-3 ИД-1 ПК-4	2	-	4	6	Собеседование, защита лабораторной работы

5	Тема 5. Этические аспекты и регулирование использования искусственного интеллекта в научных исследованиях. Конфиденциальность данных и защита личной информации. Вопросы авторских прав и интеллектуальной собственности. Правовое регулирование использования искусственного интеллекта.	ИД-3 ПК-3 ИД-5 ПК-3 ИД-6 ПК-3 ИД-8 ПК-3 ИД-1 ПК-4	2	-	-	6	
6	Тема 6. Практическое применение генеративного искусственного интеллекта. Примеры успешного внедрения в научные проекты. Кейсы использования генеративного искусственного интеллекта в инфокоммуникациях Практические рекомендации и советы по применению. Лабораторная работа № 5. Использование искусственного интеллекта для написания научной статьи.	ИД-3 ПК-3 ИД-5 ПК-3 ИД-6 ПК-3 ИД-8 ПК-3 ИД-1 ПК-4	2	-	4	6	Собеседовани е, защита лабораторной работы
7	Тема 7. Генеративный искусственный интеллект и будущее дизайна исследований. Прогнозы и тенденции развития технологий. Возможности и вызовы для ученых и исследователей. Интеграция искусственного интеллекта в научную инфраструктуру.	ИД-3 ПК-3 ИД-5 ПК-3 ИД-6 ПК-3 ИД-8 ПК-3 ИД-1 ПК-4	2	-	-	4	
	ИТОГО		18/0	18/0	-	36	

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на

рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности".

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и инициативы.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в лабораторных занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. По данной дисциплине «Искусственный интеллект в научных исследованиях» предусмотрены следующие:

Использование материала учебно-методического комплекса дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с обязательным минимумом содержания основной образовательной программы по изучаемой дисциплине. Далее необходимо изучить рабочую программу дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с лабораторными занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности, представленные в учебной программе по дисциплине «Искусственный интеллект в научных исследованиях».

Работа с литературой

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации, которые представлены в учебной программе.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2. Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с це-

лью обучения студента – подготовкой бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

3. Виды самостоятельной работы

В образовательном процессе высшего профессионального образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателя по данной дисциплине являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- подготовка к лабораторным работам, их оформление.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения л/р).
- выполнение курсовой работы.

4. Организация СРС

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей дисциплины «Искусственный интеллект в научных исследованиях», объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с образовательными стандартами высшего образования;
- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком само-

стоятельной работы, предложенным преподавателем;

–самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя;

– выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого программой по данной дисциплине:

–самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;

–предлагать темы и вопросы для самостоятельной проработки;

– в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;

– предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;

–использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;

–использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего бакалавра, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

5. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на лабораторных занятиях. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы знаний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для математических дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затратив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную

успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

- а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;
- б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

Зная основные методы научной организации умственного труда, можно при наименьших затратах времени, средств и трудовых усилий достичь наилучших результатов.

Эффективность усвоения поступающей информации зависит от работоспособности человека в тот или иной момент его деятельности.

Работоспособность - способность человека к труду с высокой степенью напряженности в течение определенного времени. Различают внутренние и внешние факторы работоспособности.

К внутренним факторам работоспособности относятся интеллектуальные особенности, воля, состояние здоровья.

К внешним:

- организация рабочего места, режим труда и отдыха;

- уровень организации труда - умение получить справку и пользоваться информацией;

- величина умственной нагрузки.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;

- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;

- привычная последовательность и систематичность деятельности;

- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является *утреннее время* (с 8 до 14 часов), причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем *послеобеденное* - (с 16 до 19 часов) и *вечернее* (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существен-

ным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

6. Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя

Прогресс науки и техники, информационных технологий приводит к значительному увеличению научной информации, что предъявляет более высокие требования не только к моральным, нравственным свойствам человека, но и в особенности, постоянно возрастающие требования в области образования – обновление, модернизация общих и профессиональных знаний, умений специалиста.

Всякое образование должно выступать как динамический процесс, присущий человеку и продолжающийся всю его жизнь. Овладение научной мыслью и языком науки является необходимой составляющей в самоорганизации будущего специалиста исследователя. Под этим понимается не столько накопление знаний, сколько овладение научно обоснованными способами их приобретения. В этом, вообще говоря, состоит основная задача вуза.

Специфика вузовского учебного процесса, в организации которого самостоятельной работе студента отводятся все больше места, состоит в том, что он является как будто бы последним и самым адекватным звеном для реализации этой задачи. Ибо во время учебы в вузе происходит выработка стиля, навыков учебной (познавательной) деятельности, рациональный характер которых будет способствовать постоянному обновлению знаний высококвалифицированного выпускника вуза.

Однако до этого пути существуют определенные трудности, в частности, переход студента от синтетического процесса обучения в средней школе, к аналитическому в высшей. Это связано как с новым содержанием обучения (расширение общего образования и углубление профессиональной подготовки), так и с новыми, неизвестными до сих пор формами: обучения (лекции, семинары, лабораторные занятия и т.д.). Студент получает не только знания, предусмотренные программой и учебными пособиями, но он также должен познакомиться со способами приобретения знаний так, чтобы суметь оценить, что мы знаем, откуда мы это знаем и как этого знания мы достигли. Ко всему этому приходят через собственную самостоятельную работу.

Это и потому, что самостоятельно приобретенные знания являются более оперативными, они становятся личной собственностью, а также мотивом поведения, развивают интеллектуальные черты, внимание, наблюдательность, критичность, умение оценивать. Роль преподавателя в основном заключается в руководстве накопления знаний (по отношению к первокурсникам), а в последующие годы учебы, на старших курсах, в совместном установлении проблем и заботе о самостоятельных поисках студента, а также контролирования за их деятельностью. Отметим, что нельзя ограничиваться только приобретением знаний предусмотренных программой изучаемой дисциплины, надо постоянно углублять полученные знания, сосредотачивая их на какой-нибудь узкой определенной области, соответствующей интересам студента. Углубленное изучение всех предметов, предусмотренных программой, на практике является возможным, и хорошая организация работы позволяет экономить время, что создает условия для глубокого, систематического, заинтересованного изучения самостоятельно выбранной студентом темы.

Конечно, все советы, примеры, рекомендации в этой области, даваемые преподавателем, или определенными публикациями, или другими источниками, не гарантируют никакого успеха без проявления собственной активности в этом деле, т. е. они не дают готовых рецептов, а должны способствовать анализу собственной работы, ее целей, организации в соответствии с индивидуальными особенностями. Учитывая личные возможности, существующие условия жизни и работы, навыки, на основе этих рекомендаций, возможно, выработать индивидуально обоснованную совокупность методов, способов, найти свой стиль или усовершенствовать его, чтобы изучив определенный материал, иметь время оценить его значимость, пригодность и возможности его применения, чтобы, в конечном счете, обеспечить успешность своей учебы с будущей профессиональной деятельности

7. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности.

Работа с литературой

При работе с литературой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)

2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких **видов чтения**:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.
2. Выделите главное, составьте план.
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Лабораторные занятия

Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на лабораторных занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью выполнения заданий лабораторной работы, поставленных задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном выполнении заданий нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что выполнение каждого учебного задания должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Выполнение заданий данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самопроверка

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих заданий на лабораторных занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных материалов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение за-

дачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при выполнении заданий у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Подготовка к зачету по дисциплине «Искусственный интеллект в научных исследованиях».

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается зачетом. Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к нему, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания.

Для сдачи зачета студенту необходимо полностью выполнить задания лабораторных работ занятий, подготовить отчет по каждой лабораторной работе и отчет по результатам самостоятельного изучения тем, согласно учебной программе. При наличии задолженностей по текущей аттестации по данной дисциплине студент может получить оценку «не зачтено».

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Текущая аттестация студентов проводится преподавателями, ведущими лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах: собеседование при защите лабораторной работы с предоставлением письменного отчета. Допуск к лабораторным работам происходит при наличии у студентов печатного варианта отчета. Защита отчета проходит в форме собеседования.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Перечень основной литературы:

Баланов, А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — ISBN 978-5-507-54962-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/513580> (дата обращения: 23.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей, экземпляров неограниченно

Сердюков, Ю. М. Философско-методологические проблемы виртуальной реальности и искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / Ю. М. Сердюков, О. А. Рудецкий, В. Г. Зангиров. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 224 с. — ISBN 978-5-507-50186-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/439811> (дата обращения: 23.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей, экземпляров неограниченно.

Методология исследовательской деятельности в радиоэлектронике и телекоммуникациях : учебно-методическое пособие / составитель П. П. Ермолов. — Севастополь : СевГУ, 2022. — 306 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301643> (дата обращения: 23.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей, экземпляров неограниченно.

Перечень дополнительной литературы:

Попов, А. И. Организационно-экономическая поддержка инноваций : учебное пособие / А. И. Попов, В. М. Синельников. — Тамбов : ТГТУ, 2024. — 132 с. — ISBN 978-5-8265-2788-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/472358> (дата обращения: 23.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей, экземпляров неограниченно.

Чехович, Ю. В. Экспертная оценка курсовых, выпускных квалификационных и других учебных работ на заимствования с помощью системы «Антиплагиат» : учебно-методическое пособие / Ю. В. Чехович, О. С. Беленькая, О. А. Филиппова. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 72 с. — ISBN 978-5-507-52491-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/451397> (дата обращения: 23.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

www.biblioclub.ru - Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»

www.eLibrary.ru - Научная электронная библиотека

www.iprbookshop.ru - Электронно-библиотечная система IPRbooks

**Перечень информационных технологий, используемых при
осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю),
включая перечень программного обеспечения и информационных
справочных систем**

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На лабораторных занятиях студенты выполняют лабораторные работы и демонстрируют результат средствами вычислительной техники и отчеты в электронном виде, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

- 1 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – www.biblioclub.ru
- 2 Электронная-библиотечная система IPRbooks – <http://iprbooks.ru>
- 3 Электронная-библиотечная система Лань – <https://e.lanbook.com/>

Программное обеспечение:

- 1 Альт Рабочая станция 10
- 2 Альт Рабочая станция К
- 3 Альт «Сервер»
- 4 Пакет офисных программ - Р7-Офис