

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий кафедрой
«Информационные технологии и
системы»



Д.В. Моисеев

«30» 01 2026 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института
Высшая технологическая школа
«Севастопольский
приборостроительный институт»



В.В. Мешков

«30» 01 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная

(вид практики)

Б2.В.03(П) Проектно-технологическая практика

(тип практики)

09.03.02 Информационные системы и технологии

(код и направление подготовки)

**Интеллектуальные веб-ориентированные информационные системы и
технологии**

(наименование профиля подготовки)

бакалавриат

(уровень высшего образования)

очная, 2026

(форма обучения, год набора)

Севастополь
2026

Рабочая программа производственной практики (Проектно-технологическая) составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 19.09.2017 г. № 926.

Рабочая программа производственной практики (Проектно-технологическая) рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Информационные технологии и системы» от «30» 01 2026 г., протокол № 7.

Руководитель образовательной программы:

к.т.н, доцент, профессор кафедры «Информационные технологии и системы»



В.Н. Бондарев

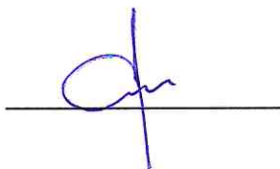
Рабочая программа составлена:

Профессор кафедры «Информационные технологии и системы», к.т.н., доцент



В.Н. Бондарев

Старший преподаватель кафедры «Информационные технологии и системы»,



С.А. Кузнецов

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели практики.....	4
2.	Задачи практики	4
3.	Место практики в структуре ООП	4
4.	Тип практики, способ и форма ее проведения	5
5.	Планируемые результаты обучения при прохождении ознакомительной практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	6
5.1.	Предварительные и дополнительные условия.....	6
5.2.	Формируемые компетенции	6
6.	Структура и содержание производственной практики.....	8
7.	Форма отчетности по практике	10
8.	Фонд оценочных средств для проведения производственной практики.....	11
9.	Учебно-методическое и информационное обеспечение ознакомительной практики.....	11
10.	Материально-техническое обеспечение производственной практики.	14
	Приложение А. Структура и требования к оформлению отчета о практике.....	15
	Приложение Б. Пример оформления титульного листа отчета о практике.....	16
	Приложение В. Перечень основного оборудования и программного обеспечения специализированных аудиторий и лабораторий для проведения практики	17

1 Цели практики

Проектно-технологическая практика является обязательным элементом основных образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», профиль «Интеллектуальные веб-ориентированные информационные системы и технологии», квалификация (степень) – бакалавр.

Целью проектно-технологической практики является приобретение компетенций в сфере профессиональной деятельности в области разработки и внедрения интеллектуальных веб-систем с интеграцией технологий машинного обучения, расширение практических представлений об объектах профессиональной деятельности и получение опыта практической реализации профессиональных компетенций; сбор и обобщение материалов для подготовки выпускной квалификационной работы.

Практическая подготовка осуществляется с использованием ресурсной и проектной базы индустриальных партнёров (ИП) СевГУ, с которыми заключены соглашения о сотрудничестве или практической подготовке: ООО «ИТГЛОБАЛКОМ РУС» (якорный партнер), ООО «ИТГЛОБАЛКОМ ЛАБС», ООО «Аинерджи», ООО «ИТ ГАРАЖ», ООО «ВИЛЛИС», ООО «ИТ Парк РУС», ООО «АйТиПелаг», ООО «Соларлаб», ООО «СевСтар» и др.

2 Задачи практики

Задачами технологической (проектно-технологической) практики является:

- изучение нормативных документов, инструкций, методик, связанных с деятельностью предприятия в условиях рынка;
- ознакомление со структурой предприятия с указанием его подразделений и их функций;
- изучение технологии обработки информации на предприятии;
- изучение прикладных программ, используемых на предприятии;
- ознакомление с уровнем автоматизации производственно-хозяйственной деятельности с анализом результатов этой автоматизации и предложение вариантов ее улучшения;
- приобретение практических навыков разработки, внедрения, адаптации программного обеспечения;
- приобретение практических навыков проектирования и разработки информационных систем;
- исследование опыта создания и применения информационных технологий для решения реальных задач организационной, управленческой и научной деятельности в условиях конкретной организации;

- приобретение профессиональных умений, навыков и компетенций посредством выполнения индивидуальных заданий по производственной практике;
- приобщение студента к социальной среде организации для приобретения социально-личностных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере;
- подготовка материалов для выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра;
- разработка и внедрение элементов ИИ-решения в соответствии с индивидуальным заданием;
- применение инженерных практик контейнеризации, CI/CD и управления данными при развёртывании;
- оформление проектной документации и защита результатов.

3 Место практики в структуре ООП

Производственная практика «Проектно-технологическая практика» (Б2.В.03(П)) относится к блоку Б2.В «Практики».

Пререквизиты: «Алгоритмизация и программирование» (Б1.О.14); «Дискретная математика» (Б1.О.10); «Объектно-ориентированное программирование» (Б1.О.15); «Методы искусственного интеллекта» (Б1.О.30); «Операционные системы» (Б1.О.24); «Технологии создания программных продуктов» (Б1.О.19); «Микросервисная архитектура и веб-технологии» (Б1.В.01); «Тестирование программного обеспечения» (по плану); «Инженерия машинного обучения» (Б1.О.36); «Интеллектуальный анализ данных (методы Data Mining)» (Б1.В.02); «Генеративное глубокое обучение» (Б1.О.34); «Инфокоммуникационные системы и сети» (Б1.О.25); «Машинное обучение» (Б1.О.33); «Глубокое обучение» (Б1.О.31); производственная практика «Инженер МО» (Б2.В.ДВ.01.02(П)); «Научно-исследовательская работа» (Б2.В.02(П)) — по учебному плану.

Постреквизиты: подготовка и защита выпускной квалификационной работы (Б3.01(Д)); профессиональная деятельность выпускника.

Смежные дисциплины: «Технологии обработки естественного языка» (Б1.О.35); «Управление IT-проектами» (Б1.В.ДВ.07.01); «Этика и философия ИИ» (Б1.О.07).

4 Тип практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная практика. Тип практики: проектно-технологическая практика.

Способ проведения практики: стационарная или выездная в любых организациях по договорам о практической подготовке обучающихся с этими организациями, или стационарная в структурных подразделениях СевГУ.

Распределение студентов по объектам практики и назначение руководителей практики от Университета и от профильной организации производится в соответствии с приказом по Университету.

5 Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

5.1 Предварительные и дополнительные условия

Для успешного прохождения производственной практики студент должен успешно пройти теоретическое и практическое обучение, освоить разделы образовательной программы (ОП) в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Знания, умения и навыки, полученные обучающимися в процессе прохождения производственной практики, являются базой для выполнения выпускной квалификационной работы.

5.2 Формируемые компетенции

В результате освоения программы практики должны быть сформированы компетенции: УК-6; УК-8; УК-9; УК-10; SS1; SS2; SS3; MF-1; MF-3; BD-2; BD-3; BD-4; ML-2; ML-3; ML-6; DL-1; DL-2; DL-3; DL-4; O-1; O-3; PL-1; PL-2 (PL-2.2); PL-4; LC-3; LC-5; LLM-1 — в соответствии с табл. 5.1.

Планируемые результаты формирования компетенций в результате прохождения производственной практики приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Планируемые результаты обучения в результате прохождения производственной практики «Проектно-технологическая практика»

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	2	3
Универсальные	УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1УК-6 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.
		ИД-2УК-6 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.
		ИД-3УК-6 Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.
Универсальные	УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности	ИД-1УК-8 Знает научно обоснованные способы создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; виды опасных ситуаций и способы преодоления опасных ситуаций; основы медицинских знаний и приемы первой помощи.
		ИД-2УК-8 Умеет создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; различать факторы, влекущие возникновение опасных ситуаций; предотвращать возникновение опасных ситуаций, в том числе на основе приемов по оказанию первой помощи и базовых медицинских знаний.
		ИД-3УК-8 Владеет навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности; предотвращения возникновения опасных ситуаций; выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники без-опасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; приемами оказания первой помощи; способами гражданской

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		обороны по минимизации последствий от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
Универсальные	УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1УК-9.1 Знает экономические основы, необходимые для осуществления социальной и профессиональной деятельности.
		ИД-2УК-9.2 Умеет воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений.
		ИД-3УК-9.3 Имеет практический опыт применения экономических законов и основ финансовой грамотности при планировании личного бюджета и профессиональной деятельности
Универсальные	УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	ИД-1УК-10.1 Знает способы формирования нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности.
		ИД-2УК-10.2 Умеет формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.
		ИД-3УК-10.3 Владеет навыками формирования нетерпимого отношения к

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности.
Профессиональные (инструментальные)	SS1: Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом определения корректной роли ИИ в различных процессах, критического анализа последствий применения ИИ-технологий, этических принципов использования ИИ	SS1.1. Учитывает в разработке и эксплуатации систем ИИ философские основания концепций интеллекта, языка, знания, агентности. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): знает основы эпистемологии машинного обучения: как «обучаются» алгоритмы и что они «знают»; обосновывает выбор терминологии и интерпретации при описании поведения ИИ; применяет философские подходы для анализа конкретных моделей ИИ (выполняет эпистемологический анализ: сравнивает символический ИИ с нейросетевым подходом).

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные (инструментальные)	SS2: Эффективно коммуницирует с участниками проектной команды при планировании, реализации и анализе результатов работы в контексте гибридной команды “Человек+ИИ”, включая постановку задач людям и ИИ-агентам, фиксацию договорённостей и критериев качества	SS2.1 Эффективно коммуницирует с участниками проектной команды при планировании, реализации и анализе результатов работы. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Активно участвует в обсуждении постановки задач с учётом требований заказчика и особенностей данных, формулирует предложения по задачам и распределению ролей. Вносит предложения по отбору релевантных метрик по проекту. Согласовывает цели проекта с возможностями проектируемой ИИ-системы и ограничениями имеющейся инфраструктуры. Принимает участие в приоритизации задач и распределении ответственности. Переводит цели в формализованные задачи для членов команды и ИИ-агентов с указанием контекста, входов/выходов, сроков и критериев качества; осуществляет проверку понимания.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		SS2.2 Учитывает профессиональные и ролевые особенности коллег и контур ИИ-компонентов: адаптирует язык под аудиторию (tech/product/C-level), распределяет ответственность (RACI) и представляет результаты в понятном формате Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Совместно с командой определяет, как представить ключевые компоненты ИИ-решения (например, пайплайн, выбор моделей, оценка качества). Учитывает уровень подготовленности аудитории (например, заказчик, который не разбирается в ИИ-технологиях). Координирует связность выступления с другими участниками. Адаптирует сообщение под аудиторию (tech/product/C-level), распределяет ответственности (с применением матрицы RACI) и специфицирует интерфейсы «люди ↔ ИИ» (форматы данных, входные/выходные требования, критерии качества).

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		SS2.0.1 Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла Уровень освоения индикатора компетенции — базовый (Б): Знает способы мониторинга и управления работами проекта в соответствии с установленными регламентами; умеет определять первоначальные требования заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС на этапе предконтрактных работ; имеет навыки планирования проекта в соответствии с полученным заданием.
Профессиональные (инструментальные)	SS3: Способен осуществлять свою трудовую функцию с учетом неопределенности как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта	SS3.1 Определяет релевантность применения ИИ для решения конкретных задач, анализирует поведение ИИ в техническом, социальном и правовом контекстах, переносит идеи и методы за пределы исходной предметной области Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Оценивает целесообразность и ограничения применения ИИ для различных задач с учётом технических, социальных и правовых условий; сравнивает подходы из разных областей и адаптирует методы к новому контексту.
Профессиональные (инструментальные)	MF-1: Способен применять современную теоретическую математику для разработки	MF-1.2 Применяет аппарат теории вероятностей для исследования методов и

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ.	моделей машинного обучения. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Применяет торетические основы марковских процессов принятия решений, математически формализует связь алгоритмов обучения с подкреплением и марковских процессов принятия решений.
		MF-1.3 Применяет аппарат теории вероятностей для исследования методов и моделей машинного обучения. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Применяет торетические основы марковских процессов принятия решений, математически формализует связь алгоритмов обучения с подкреплением и марковских процессов принятия решений.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные (инструментальные)	MF-3: Способен применять современные методы оптимизации для обучения моделей машинного обучения, настройки гиперпараметров и решения задач искусственного интеллекта.	MF-3.1 Применяет методы оптимизации, для разработки и исследования обучающих алгоритмов. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Анализирует сходимость и эффективность алгоритмов, выбирает и обосновывает применение наиболее подходящих методов в зависимости от характеристик данных и модели. Выбирает наиболее подходящие к поставленной задаче алгоритмы метаэвристической оптимизации и сравнивает с аналогами на основе постановки вычислительного эксперимента, знает тренды в области, способы и примеры применения.
Профессиональные (инструментальные)	BD-2: Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных	BD-2.1 Определяет требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Ставит задачу разметки и оценивает качество работы разметчиков.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные (инструментальные)	BD-3: Способен организовывать хранения данных, выбирая адекватные технологические решения	BD 3.1 Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий хранения структурированных данных, оценивает качество построенных прикладных решений. Уровень освоения индикатора компетенции — продвинутый (П): Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий хранения структурированных данных, оценивает качество
		BD 3.2 Разрабатывает, отлаживает и тестирует прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий хранения неструктурированных данных, оценивает качество. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Умеет создавать базы данных в хранилищах Ключ-Значение, Документные, Колоночные и Графовые. Знает и умеет использовать основные команды для работы с данными в таких хранилищах. Работает на уровне применения наиболее известных подходов. Работает на уровне применения наиболее известных технологий каждого класса хранилищ.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		BD-3.0.1 Проводит предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области Знает основы теории систем и системного анализа, управления содержанием проекта; умеет анализировать входную информацию; имеет навыки обследования объектов проектирования.
		BD-3.0.2 Осуществляет ведение баз данных в информационных системах, обеспечивает их безопасность и целостность. Знает различные модели данных, типовую организацию СУБД и способы обеспечения целостности и безопасности данных; умеет разрабатывать программные приложения для работы с БД; имеет навыки работы с MySQL.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные (инструментальные)	BD-4: Способен применять различные модели и (или) технологии обработки данных	BD-4.1 Осуществляет выбор технологий обработки больших данных, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Способен организовывать распределенное хранилище и параллельную обработку на базисовременных технологий (Hadoop, Spark) больших данных.
		BD-4.2 Разрабатывает и отлаживает прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Разрабатывает и отлаживает прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		BD-4.0.1 Проектирует базовые и прикладные информационные технологии. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Знает типовые базовые информационные технологии и методы их проектирования; умеет создавать прикладные информационные технологии и техническую документацию по ИТ; имеет навыки разработки и отладки программных модулей реализации типовых информационных технологий.
Профессиональные (инструментальные)	ML-2: Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками	ML-2.1 Различает основные типы задач машинного обучения и применяет на практике принципы их решения. Уровень освоения индикатора компетенции — продвинутый (П): Проектирует и реализует комплексные решения машинного обучения для нестандартных задач, включая разработку пайплайнов, оптимизацию моделей и интерпретацию результатов.
		ML-2.2 Применяет методы предварительной обработки данных и работы с признаками. Уровень освоения индикатора компетенции — базовый (Б): Проводит разведочный анализ данных, умеет работать с пропущенными значениями и выбросами.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ML-2.3 Решает проблемы несбалансированных данных и оценивает качество моделей. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Применяет различные типы кросс-валидации. Оценивает качество моделей с учетом компромисса между смещением и дисперсией (недообучением / переобучением)
Профессиональные (инструментальные)	ML-3: Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения	ML-3.1 Эффективно применяет классические методы и модели машинного обучения для обеспечения достижимости функциональных характеристик систем ИИ. Уровень освоения индикатора компетенции — продвинутый (П): Способен адаптировать и модифицировать существующие алгоритмы под специфику задачи. Интегрирует классические модели в сложные ИИ-системы с учётом требований к производительности и масштабированию. Разрабатывает и реализует оптимизационные стратегии под специфические функциональные характеристики (скорость, explainability).

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ML-3.2 Оценивает результативность применения классических методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами. Уровень освоения индикатора компетенции — продвинутый (П): Понимает теоретические ограничения алгоритмов и способен находить баланс между различными подходами. Проводит системный анализ эффективности моделей на уровне бизнес-эффекта, затрат и рисков. Может объяснить результаты моделей заказчику.
Профессиональные (инструментальные)	ML-6: Способен применять алгоритмы обучения с подкреплением	ML-6.1 Обосновывает способы и варианты применения алгоритмов обучения с подкреплением в задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи. Уровень освоения индикатора компетенции — базовый (Б): Описывает основные принципы обучения с подкреплением (агент, среда, награда) и обосновывает выбор простейших алгоритмов (Q-Learning, SARSA) для решения типовых задач.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ML-6.2 Применяет методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов обучения с подкреплением для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ. Уровень освоения индикатора компетенции — базовый (Б): Применяет готовые RL-библиотеки и базовые методы контроля надежности (ограничение наград, настройка гиперпараметров) для обучения и тестирования моделей в простых симулированных средах.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные (инструментальные)	DL-1: Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	DL-1.1 Способен объяснять и применять математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation), для эффективного обучения моделей. Уровень освоения индикатора компетенции — продвинутый (II): Применяет оптимизаторы к функции потерь для избежания проблемных ситуаций на ландшафте функции потерь (например, овраги, седловые точки и т.п.); визуализирует ландшафт функции потерь; внедряет пакетную нормализацию в архитектуру нейронной сети; применяет для обучения нейронных сетей методы оптимизации второго порядка (L-BFGS, Левенберга-Марквардта, квазиньютоновские методы, методы Ньютона); разрабатывает байесовские нейронные сети и применяет вариационный вывод для их обучения.”

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		DL-1.2 Способен реализовывать неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), выбирать appropriate функции активации и регуляризации для решения задач классификации и регрессии. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Разрабатывает и/или применяет самоорганизующиеся карты Кохонена. Разрабатывает RBF-сети (сети регуляризации, обобщенные RBF-сети).
		DL-1.3 Способен применять современные архитектуры глубоких сетей для решения различных задач, понимая их внутреннюю структуру и особенности обучения. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Применяет принцип построения вычислительного блока Google Inception; Применяет принцип работы блока остатка в ResNet; Разрабатывает решения с применением backbone сетей; Знает отличия и способен применять нейронные сети для отслеживания объектов (семейство R-CNN, YOLO).

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		DL-1.4 Разрабатывает и оптимизирует специализированные архитектуры для работы с изображениями, учитывая их уникальные свойства. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Применяет принцип работы обратного распространения ошибки на слоях свертки и слоях пулинга; разрабатывает собственные архитектуры сверточных нейронных сетей; разрабатывает решения на основе сложных конфигураций сверточных нейронных сетей (EfficientNet, RetinaNet); понимает принцип работы блока единичной задержки в рекуррентных нейронных сетях.
		DL-1.5 Разрабатывает и оптимизирует специализированные архитектуры для работы с последовательностями, учитывая их уникальные свойства.. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Понимает принцип работы блока единичной задержки в рекуррентных нейронных сетях; применяет блоки RNN, GRU, LSTM для решения задач.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		DL-1.6 Разрабатывает, адаптирует и внедряет генеративные нейронные сети для решения практических задач, включая создание новых архитектур, оптимизацию обучения и промышленное развертывание моделей. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Модифицирует архитектуры под специфические требования. Разрабатывает комплексные пайплайны обучения. Применяет продвинутые техники (transfer learning, few-shot generation).

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		DL-1.7 Разрабатывает, оптимизирует и применяет автоэнкодеры (АЕ) и вариационные автоэнкодеры (VAE) для решения задач снижения размерности, генерации данных и обнаружения аномалий, включая создание архитектур, обучение моделей и их внедрение в продуктивную среду. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Применяет различные автокодировщики для решения задач. Настраивает сложные архитектуры (глубокие АЕ, условные VAE). Оптимизирует функции потерь, такие как комбинация MSE + KL-дивергенции. Работает с разными типами данных (изображения, временные ряды, графы).

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		DL-1.9 Разрабатывает, адаптирует и внедряет трансформерные архитектуры для решения задач обработки последовательностей, включая создание новых моделей, оптимизацию обучения и промышленное развертывание. Уровень освоения индикатора компетенции — базовый (Б): Понимает принципы работы трансформеров (самовнимание, позиционное кодирование). Умеет применять готовые модели (BERT, GPT, ViT) через Hugging Face/PyTorch. Настраивает базовые параметры обучения (скорость обучения, размер пакета).
		DL-1.10 Проектирует, разрабатывает и внедряет мультимодальные модели глубокого обучения, эффективно комбинируя различные типы данных. Уровень освоения индикатора компетенции — базовый (Б): Понимает принципы мультимодального обучения (early/late fusion, cross-modal attention). Работает с готовыми мультимодальными моделями (CLIP, Flamingo, BEiT-3). Умеет подготавливать и согласовывать разнородные данные (текст+изображения).

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		DL-1.11 Применяет, адаптирует и разрабатывает методы сжатия нейронных сетей для оптимизации производительности моделей, включая квантование, прунинг, дистилляцию и другие техники, с учетом требований к качеству и вычислительной эффективности. Уровень освоения индикатора компетенции — базовый (Б): Понимает основные методы сжатия: квантование, прунинг, дистилляция. Умеет применять готовые решения (TensorRT, PyTorch Quantization). Проводит базовую оценку качества после сжатия. (ассурасу, latency). Умеет квантовать модели до 8-bit.
		DL-1.12 Применяет, адаптирует и разрабатывает методы дообучения нейронных сетей для эффективной адаптации моделей к новым задачам и доменам. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Владеет продвинутыми техниками (слои адаптера, LoRA, настройка префикса). Комбинирует различные стратегии адаптации. Работает с малыми датасетами (обучение по нескольким примерам)

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		DL-1.0.1 Способен выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств Знает способы разработки архитектуры ИС; умеет проводить анализ программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов; имеет навыки проведения анализа программно-технических средств и информационных ресурсов.”

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные (инструментальные)	DL-2: Способен применять и (или) разрабатывать современные архитектуры генеративных глубоких сетей	DL-2.1 Применяет известные архитектуры генеративных глубоких нейронных сетей для решения прикладной задачи (генерация текста, генерация изображений по тексту, синтез речи и т.д.), при необходимости проводя дообучение на наборах данных Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Настраивает параметры генерации под конкретную задачу. Реализует техники контролируемой генерации (CFG Scale, промпт-инжиниринг). Комбинирует несколько моделей в пайплайн. Проводит доменную адаптацию для специфических данных. Использует продвинутые методы эффективного обучения (QLoRA, DreamBooth). Оптимизирует процесс обучения (подбор скорости обучения и пакетов).

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		DL-2.2 Имплементирует известные архитектуры генеративных сетей, реализует пайплайны их обучения на датасетах и вывод генеративных моделей в продуктивную среду Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Кастомизирует архитектуры под задачи (изменение латентного пространства в GAN). Реализует сложные пайплайны обучения (многостадийное обучение). Применяет продвинутые техники дообучения (LoRA, DreamBooth). Настраивает распределенное обучение (DDP, DeepSpeed). Оптимизирует память и скорость обучения (контрольные точки градиента).

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные (инструментальные)	DL-3: Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения	DL-3.1 Применяет (проводя выбор и эксперименты) известные алгоритмы и библиотеки компьютерного зрения, предобученные глубокие нейросетевые модели для прикладных задач анализа изображений и видеопотока, при необходимости дообучая и валидируя на собственных наборах данных Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С). Сравнивает разные предобученные модели под конкретную задачу. Проводит transfer learning на своих данных. Оптимизирует гиперпараметры для улучшения качества. Создает сложные пайплайны аугментации (albumentations). Умеет работать с видео: извлечение кадров, обработка временных последовательностей путём применения CNN+RNN, 3D CNN.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		DL-3.3 Имплементирует известные алгоритмы, архитектуры и модели компьютерного зрения на реальных данных, строит пайплайны обучения моделей и развертывания сервисов компьютерного зрения в продуктивной среде Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Кастомизирует архитектуры под задачу (изменение слоев, замена backbone'a). Применяет методы ускорения инференса (квантизация, pruning, TensorRT). Строит сложные стратегии аугментации (albumentations, кастомные трансформеры). Настраивает распределённое обучение (DDP, Horovod). Создает CI/CD-пайплайны для CV-моделей.”

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные (инструментальные)	DL-4: Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии обработки естественного языка	DL-4.1 Определяет стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с обработкой естественного языка (диалоговые системы, вопросно-ответные системы, рекомендательные системы и т.д.) Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Понимает основные архитектуры сетей, использующиеся для векторизации текстовых данных: Word2Vec, Doc2Vec, Glove, FastText, рекуррентные нейронные сети и сети-трансформеры (энкодеры). Самостоятельно находит подходящую модель для векторизации текстовых данных в открытых источниках и применить её для практической задачи.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		DL-4.2 Имплементирует известные алгоритмы, архитектуры и модели обработки естественного языка на реальных данных, строит пайплайны обучения моделей и развертывания NLP-сервисов в продуктивной среде Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Адаптирует и дорабатывает существующие архитектуры (например, дообучение BERT, GPT, T5) под конкретные задачи (классификация, генерация, NER). Оптимизирует пайплайны обработки данных и обучения (ускорение через ONNX, квантизация, распределенные вычисления). Строит CI/CD-процессы для NLP-моделей (тестирование, мониторинг дрейфа данных). Разворачивает сервисы в продакшн-среде (Docker, Kubernetes, облачные NLP-API). Умеет интерпретировать ошибки моделей и улучшать их (анализ карт внимания, ошибок предсказаний)
Профессиональные (инструментальные)	О -1: Способен осуществлять управление знаниями, в том числе с применением алгоритмов интеллектуального поиска решений и формирования стратегий	О -1.1 Создает базы знаний для решения задач управления бизнес-процессами предприятия. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Способен создавать структуры баз знаний на основе текстовых описаний бизнес-процессов предприятия.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		О -1.2 Преобразует неформализованные и слабоформализованные данные предприятия в семантические единицы баз знаний Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Применяет методы обобщения данных в онтологии, определяющие семантические связи концептов.
Профессиональные (инструментальные)	О -3 Способен применять и (или) разрабатывать интеллектуальные методы оптимизации	О -3.3 Эффективно применяет интеллектуальные методы оптимизации для обеспечения достижимости функциональных характеристик систем ИИ Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Выбирает методы оптимизации с учетом специфики наблюдаемой системы, определяемой требованиями по назначению.
		О -3.4 Оценивает результативность применения интеллектуальных методов оптимизации в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Дает комплексную оценку достигнутых результатов оптимизации с учетом требований по назначению, издержек реализации и сравнения с аналогами.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные (инструментальные)	PL-1 Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ	PL-1.1 Разрабатывает и отлаживает прикладные решения разной сложности и для разного круга конечных пользователей с использованием языка программирования Python, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений Уровень освоения индикатора компетенции — продвинутый (П): Использует особенности виртуальной машины Python (например, GIL), разрабатывает библиотечный код общего пользования, а также документацию к нему. Профилирует и оптимизирует приложения на Python, используя встроенные инструменты (например, cPython).
		PL-1.2 Осуществляет выбор инструментов разработки на языке Python, приемлемых для создания прикладной системы ИИ с заданными требованиями Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Оптимизирует код с использованием библиотек для научных вычислений Знает и применяет библиотеки машинного обучения, в том числе глубокого обучения, такие как scikit-learn, PyTorch и TensorFlow.”

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		PL-1.3 Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности. Уровень освоения индикатора компетенции — продвинутый (П): Владеет инструментами профилирования и оптимизации ETL процессы для обработки больших данных в рамках Spark/Mapreduce фреймворка. Самостоятельно поддерживает инфраструктуру обработки больших данных.
		PL-1.0.1 Проводит тестирование компонентов программного обеспечения ИС Знает методы и инструментальные средства тестирования компонентов ПО ИС; умеет проводить тестирование и поиск ошибок в ПО ИС; имеет навыки работы с инструментальными средствами тестирования типовых модулей ПО ИС.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		PL-1.0.2 Способен адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования Знает способы создания приложений различного назначения; проектирует приложения и адаптировать их к конкретной прикладной области; иметь навыки разработки и тестирования мобильных приложений.”
Профессиональные (инструментальные)	PL-2 Способен применять JVM-совместимые языки программирования для решения задач в области ИИ	PL-2.2 Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Эффективно применяет фреймворки для пакетной обработки данных (Spark, Mapreduce) и адаптирует алгоритмы для вычислений на малых объемах данных под большие данные. Владеет инструментами организации потоковых вычислений (Kafka, Flink) и интеграции с аналитическими БД (ClickHouse, Greenplum).

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные (инструментальные)	PL-4 Разрабатывает и отлаживает эффективные многопоточные решения на C++, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений	PL-4.1 Разрабатывает и отлаживает прикладные решения с элементами ИИ с использованием языка программирования C/C++. Уровень освоения индикатора компетенции — базовый (Б): Знает основы синтаксиса языка. Знает общие принципы параллельных вычислений и понимает проблемы, возникающие при распараллеливании алгоритмов. Проводит распараллеливание простого алгоритма с применением OpenMP, стандартных библиотек C/C++ или др.
Профессиональные (инструментальные)	LC-3 Способен проектировать и поддерживать архитектуру систем искусственного интеллекта	LC-3.1 Создает и развивает архитектуры системы ИИ на всех этапах жизненного цикла. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Применяет различные принципы и паттерны при проектировании архитектуры систем ИИ.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		LC-3.0.1 Настраивает, эксплуатирует и сопровождает информационные системы и сервисы Знает принципы построения информационных систем и их эксплуатационные параметры; умеет отлаживать и тестировать программные модули типовых процедур, используемых в ИС; имеет навыки настройки и отладки типового программного обеспечения ИС.
		LC-3.0.2 Способен разрабатывать средства реализации информационных технологий Знает типовые ИТ и средства их реализации; умеет разрабатывать средства реализации информационных технологий; имеет навыки программирования типовых задач поиска, хранения и выдачи информации.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные (инструментальные)	LC-5 Способен применять и (или) проектировать различные инструменты и инженерные практики промышленной разработки, развертывания, эксплуатации и мониторинга систем ИИ	LC-5.1 Осуществляет выбор инструментов и инженерных практик промышленной разработки систем ИИ, развертывания и сопровождения моделей МО в продуктивной среде Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Настраивает и кастомизирует различные инструменты и инженерные практики промышленной разработки систем ИИ, развертывания и сопровождения моделей машинного обучения в рабочей версии ПО.
		LC-5.2 Осуществляет выбор инструментов и инженерных практик по управлению данными с необходимым уровнем доступа, контроля качества, резервирования и скоростью выполнения запросов Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Настраивает инструменты виртуализации и контейнеризации (Docker, Kubernetes)

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		LC-5.0.1 Проводит моделирование процессов и систем Знает теоретические основы моделирования информационных процессов и систем; умеет создавать модели различного типа и реализовать их программным способом; имеет навыки применения современных инструментальных средств моделирования.
		LC-5.0.2 Способен принимать участие в работах по доводке и освоению информационных технологий при внедрении и эксплуатации информационных систем Знает организационное и технологическое обеспечение интеграционного тестирования ИС; умеет создавать пользовательскую документацию к ИС; имеет навыки доводки и эксплуатации типовых подсистем ИС.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		LC-5.0.3 Способен проектировать и интегрировать информационные системы по видам обеспечения Знает методы системного проектирования ИС; умеет интегрировать новые разработки в существующие ИС; имеет навыки проектирования и интегрирования ИС.
Профессиональные (инструментальные)	LLM-1 Способен применять и (или) разрабатывать генеративные модели и БЯМ	LLM-1.1 Знает архитектуры генеративных моделей. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Сравнивает архитектуры и выбирает подходящую под задачу.
		LLM-1.2 Оценивает производительность генеративных моделей. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Интерпретирует значения метрик для оценки применимости модели.
		LLM-1.3 Понимает роль латентного пространства в генеративных моделях. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Использует просмотр логитов (логит-линзы) для анализа вывода

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		LLM-1.4 Понимает принципы генерации в мультимодальных моделях. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Использует мультимодальные модели для создания субтитров и тэгов.
		LLM-1.5 Оценивает защищённость моделей генерации. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Использует тесты для оценки безопасности моделей.
		LLM-1.6 Учитывает этические аспекты генерации Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Применяет фильтры и постобработку.
		LLM-1.7 Проводит валидацию и тестирование генеративных моделей Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Автоматизирует валидацию на основе тестов и метрик.

6 Структура и содержание практики

6.1 Структура практики

Общая трудоемкость практики для ОФО составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа. Результаты практики оцениваются дифференциальным зачетом в 8 семестре.

6.2. Содержание практики

№ п/ п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной деятельности на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Осваиваемая компетенция*	Индикатор, уровень**	Формы текущего контроля
		Виды работы	Конт.	Сам.	Сум.			
1	Вводное занятие.	Инструктаж по ТБ.	6	6	12	УК-6; SS2	ИД-2УК- 6; SS2.1, С	Проверка руководите лем
2	Изучение структуры предприятия. Информационный поиск	Экскурсия, Лекции (3 часа)	3	3	6	SS2; О-1	SS2.1, С; О-1.1, С	Раздел отчета
3	Изучение информационных систем и технологий.	Работа с технической литературой, в сети Интернет.	34	34	68	LC-3; BD-4; PL-1	LC-3.1, С; BD-4.1, С; PL-1.2, С	Раздел отчета
4	Выполнение индивидуальных заданий.	Индивидуальна я работа.	54	60	114	ML-2; DL-1; DL-2; LLM- 1; PL- 1; BD-2	ML-2.1, П; DL-1.12, С; DL-2.1, С; LLM- 1.2, С; PL- 1.1, П; BD-2.1, С	Раздел отчета
5	Участие в выполнении производственных заданий на рабочих местах.	Работа в коллективе предприятия/ор ганизации	114		114	LC-5; DL-3; DL-4; BD-3; PL-2	LC-5.1, С; LC-5.2, С; DL-3.3, С; DL-4.2, С; BD-3.2, С; PL-2.2, С	Характерис тика руководите ля от предприяти я.

6	Изучение нормативных документов и оформление, и защита отчета по практике.	Оформление отчета и его защита.	5	5	10	SS1; SS2; LC-5	SS1.1, C; SS2.2, C; LC-5.0.2, C	Защита отчета
	Всего часов:	9 ЗЕ	216	108	324			

Раздел 1. Вводное занятие.

Инструкция по технике безопасности. Обзор задач, выносимых на практическое изучение. Выдача вариантов задания. Рекомендации по поиску дополнительного теоретического материала.

Раздел 2. Изучение структуры предприятия\ Информационный поиск.

Экскурсия по предприятию*, знакомство с его структурой и функциональными обязанностями ИТ-отдела (группы). Поиск и анализ литературных источников по теме индивидуального задания.

Раздел 3. Изучение информационных систем и технологий.

Изучение информационных систем и технологий, которые могут быть использованы для выполнения индивидуального задания / Изучение информационных систем и технологий, используемых на предприятии, программного и информационного обеспечения, технических средств конкретной информационной системы*.

Раздел 4. Выполнение индивидуальных заданий.

Выполнение индивидуальных заданий под руководством руководителя практики / Выполнение индивидуальных заданий под руководством специалиста от предприятия и руководителя от университета*.

Раздел 5. Участие в выполнении производственных заданий на рабочих местах.

Участие в выполнении производственных заданий на рабочих местах. Выполнение индивидуальных заданий под руководством руководителя практики.

Раздел 6. Изучение нормативных документов.

Изучение документов ЕСПД и ЕСКД. Оформление и защита отчета по практике.

* – для студентов, проходящих практику в сторонних организациях.

6.3. Кейсы от индустриальных партнеров

В ходе практики студенты изучают кейсы и реальные задачи из практического опыта индустриальных партнеров, которые будут использованы

в ходе выполнения ВКР.

Примеры практических кейсов от промышленных партнеров:

1. Создание мульти архитектурной нейросетевой системы видеоаналитики на базе Faster R-CNN и YOLO для автоматизированного контроля соблюдения требований охраны труда и правильности использования средств индивидуальной защиты на промышленных объектах (ООО «Аинерджи»);
2. Проектирование микро сервисных архитектур для развертывания ML-моделей в production-среде (ООО «Аинерджи»);
3. — Разработка гибридной нейросетевой архитектуры трансформер-CNN для извлечения, структурирования и семантического анализа неструктурированных текстовых данных в системах обработки естественного языка с интеграцией больших языковых моделей и RAG-технологий (ООО «Аинерджи»);
4. Персонализация игрового контента при помощи современных технологий обработки естественного языка и синтеза речи (ООО ZDES PRODUCTION);
5. Сервис OCR для обработки входящих документов и автоматического создания структурированных записей в информационных системах (например, 1С, CMDB, ERP) (ООО «Аинерджи»).

Примеры реальных задач из опыта ИП ООО «Аинерджи»:

1. ИИ для автоматизации CRM и колл-центров (автоматическая обработка звонков, определение участников диалога, умное заполнение CRM, автоматический скоринг звонков, фиксация ключевых событий разговора, извлечение ценностной информации);
2. ИИ-секретарь для деловых встреч (автоматизация протоколирования, фиксация решений и управления поручениями с помощью ИИ, голосовая идентификация сотрудников, формирование протокола по корпоративным шаблонам, автоматическое создание задач, рассылка итоговых материалов);
3. ИИ-поиск по базе знаний компании (автоматическая индексация документов, формирование ответов на вопросы сотрудников в естественной форме, формирование кратких выжимок и инструкций, помощь в анализе ошибок, связанных с искажённой трактовкой правил);
4. ИИ-автоматизация техподдержки (создание заявок из email, чат-ботов и логов, автоклассификация и маршрутизация запросов, подбор похожих инцидентов и решений, автогенерация статей в базы знаний, формирование рекомендаций менеджерам, анализ инцидентов и корреляций, поддержка на множестве языков);

5. Умный антиспам на базе генеративного ИИ (семантическая оценка e-mail и определение релевантности, распознавание и фильтрация массовых и рекламных e-mail, обнаружение потенциально вредоносных писем, интеграция через API или почтовые шлюзы).

7 Форма отчетности по практике

Результаты прохождения практики оцениваются посредством промежуточной аттестации – защитой отчета о прохождении практики в форме собеседования практиканта с руководителем практики с выставлением оценки.

Отчета по практике должен содержать следующие подразделы:

- титульный лист;
- индивидуальное задание на практику;
- отзыв руководителя практики от профильной организации;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Оформление отчета о практике должно соответствовать требованиям к текстовым учебным документам соответствующих ГОСТов.

Текстовая часть отчета о практике выполняется с использованием печатающих и графических устройств на одной стороне листа белой бумаги формата А4 с параметрами: междустрочный интервал – 15; кегль – 14; шрифт – TimesNewRoman, обычный; цвет шрифта – черный; поля, не менее:

верхнее - 20 мм; левое – 30 мм;

нижнее - 20 мм; правое – 15 мм.

Иллюстрационно-графический материал в зависимости от специфики программы может включать: чертежи, схемы (технологические, кинематические, гидравлические, автоматизации, алгоритмов и др.), плакаты, диаграммы, макеты, фотографии, аудио- и видеоматериалы, натурные образцы и др.

Иллюстрационно-графический материал может быть представлен на бумажном, электронном или ином виде носителя. Возможно представление иллюстрационно-графического материала в виде брошюр.

Отчет должен быть предоставлен в переплетенном виде с твердой обложкой.

8 Фонд оценочных средств для проведения практики

Оценивание результатов освоения программы практики осуществляется в результате собеседования практиканта с преподавателем, руководителем практики, а также в процессе защиты отчета по практике.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам прохождения производственной практики по решению кафедры составляет:

- план (дневник, дорожная карта) практики;
- отчет о прохождении производственной практики;
- отзыв-характеристика о результатах прохождения производственной практики.

Формы отчета, плана (дневника, дорожной карты) и отзыва о результатах прохождения практики приведены в Приложениях к настоящей программе.

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

9.1 Основная и дополнительная литература

№	Наименование и полное библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке
Основная литература		
1	Остроух, А. В. Проектирование информационных систем : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-8377-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175513	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
2	Барков, И. А. Объектно-ориентированное программирование / И. А. Барков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 700 с. — ISBN 978-5-507-47113-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/329549	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
3	Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16300-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/537106 (дата обращения: 30.01.2025).	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ

№	Наименование и полное библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке
4	Брежнев, Р. В. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие / Р. В. Брежнев. — Красноярск : СФУ, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-7638-4416-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/181656	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
5	Толстобров, А. П. Управление данными : учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14162-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/544036 (дата обращения: 30.01.2025).	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
Дополнительная литература		
1	Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 228 с. — ISBN 978-5-507-47478-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/379988 (дата обращения: 30.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
2	Городняя, Л. В. Парадигма программирования : учебное пособие для вузов / Л. В. Городняя. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-6680-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151660 (дата обращения: 30.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
3	Кутузов, О. И. Инфокоммуникационные системы и сети : учебник для вузов / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова, В. В. Цехановский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 244 с. — ISBN 978-5-507-44763-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/242858	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
4	Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л. Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 400 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-8199-0707-8. — Текст : электронный. — URL: https://znanium.ru/catalog/product/2149181 (дата обращения: 30.01.2025).	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
5	Соколова, В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для вузов / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16302-5. — Текст : электронный // Образовательная	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ

№	Наименование и полное библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке
	платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/537272 (дата обращения: 30.01.2025).	

9.2 Интернет-ресурсы

1. Сайт Информационных Технологий – Режим доступа: <http://www.inftech.webservis.ru/>. – [Статьи по информационным технологиям].
2. Официальный сайт средства управления проектами Asana. – Режим доступа: <https://asana.com> – [Интернет-ресурсы по направлению инструментальные средства управления проектами].
3. Официальный сайт интегрированной среды разработки NetBeans. – Режим доступа: <https://netbeans.org> – [Интернет-ресурсы по направлению инструментальные средства разработки ИС].
4. Официальный сайт кроссплатформенного инструмента прототипирования десктопных и веб-приложений GUIMachine. – Режим доступа: <http://guimachine.ru> – [Интернет-ресурсы по направлению инструментальные средства прототипирования десктопных и веб-приложений].

9.3 Информационные технологии, используемые при проведении практики

Наименование информационной технологии/ программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Сервис и утилиты для хостинга IT-проектов GitHub https://github.com/	Инструментарий для организации и использования системы контроля версий программного обеспечения	Свободное ПО – общественная лицензия –Eclipse Public License (EPL).
PyCharm https://www.jetbrains.com/pycharm/	Интегрированная среда разработки приложений на языке Python	Студенческая лицензия

Интегрированная среда разработки Eclipse CDT (MinGW) http://www.eclipse.org/platform	Интегрированная среда разработки для языка C/C++ и компилятор GCC	Свободное ПО – общественная лицензия –Eclipse Public License (EPL). Полная версия.
MS Office	Создание и редактирования документов и презентаций	Microsoft Windows Professional 7/8.1/10 Microsoft Office Professional 2010/2013/2016
Python 3.x, scikit-learn, PyTorch, TensorFlow, Hugging Face	ML/DL/NLP/LLM	Свободное ПО – общественная лицензия
Docker, Kubernetes	Развёртывание	Свободное ПО – общественная лицензия
Apache Spark, Kafka (по заданию)	Большие данные	Свободное ПО – общественная лицензия
MLflow / DVC (по заданию)	MLOps	Свободное ПО – общественная лицензия

10 Материально-техническое обеспечение практики

Необходимое для проведения практики материально-техническое обеспечение предоставляется базами практик и представляет собой:

- специально оборудованные компьютерные классы и лаборатории образовательного учреждения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно производственных работ;

- полигоны, лаборатории, специально оборудованные кабинеты, измерительные и вычислительные комплексы, транспортные средства, бытовые помещения, предоставляемые базами практики, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении работ.

Перечень основного оборудования и программного обеспечения специализированных аудиторий и лабораторий для проведения производственной практики на базе кафедры «Информационные технологии системы» приведен в приложении В.

Приложение А

Структура и требования к оформлению отчета о практике

Структурными элементами отчета о практике являются:

- титульный лист;
- индивидуальное задание на практику;
- отзыв руководителя практики от профильной организации;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Требования к оформлению отчета о практике

Оформление отчета о практике должно соответствовать требованиям к текстовым учебным документам соответствующих ГОСТов.

Текстовая часть отчета о практике выполняется с использованием печатающих и графических устройств на одной стороне листа белой бумаги формата А4 с параметрами: междустрочный интервал – 15; кегль – 14; шрифт – TimesNewRoman, обычный; цвет шрифта – черный; поля, не менее:

верхнее - 20 мм; левое – 30 мм;

нижнее - 20 мм; правое – 15 мм.

Иллюстрационно-графический материал в зависимости от специфики программы может включать: чертежи, схемы (технологические, кинематические, гидравлические, автоматизации, алгоритмов и др.), плакаты, диаграммы, макеты, фотографии, аудио- и видеоматериалы, натурные образцы и др.

Иллюстрационно-графический материал может быть представлен на бумажном, электронном или ином виде носителя. Возможно представление иллюстрационно-графического материала в виде брошюр.

Отчет должен быть переплетен доступным способом.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Информационные технологии и системы»

№	Дата поступления на кафедру	Подпись отв. за регистрацию	Подпись преподавателя

О _____ производственной (проектно-технологической) практике
(вид практики) (тип практики)

В _____
(наименование организации)

Выполнил _____
(Фамилия И.О. обучающегося)

(шифр группы)
Направление / специальность _____
(код, название)

Руководитель практики от Университета

(должность)

(Фамилия И.О. руководителя)

Севастополь
20 г.

Приложение В

Перечень основного оборудования и программного обеспечения специализированных аудиторий и лабораторий для проведения производственной практики на базе кафедры «Информационные технологии и системы»

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий, тренажеров и пр.	Перечень основного оборудования
Учебная лаборатория систем передачи данных и компьютерных сетей 299053, г. Севастополь ул. Университетская, 33	25 посадочных мест (из них 12 компьютеризированных), рабочее место преподавателя: АРМ: GIGANT MT\23 с монитором (системный блок Pro-223 Intel-Core i5 3,2Гц\ DDR3 8Гб\1600МГц\SSD\монитор LGA 1150\клавиатура\мышь) (6 шт.) ПК: Tiger V-510 (конфигурация 1) (системный блок: Intel Core i5 6400 @ 2.70GHz\ RAM 8,0 0ГБ\SSD \Intel HD Graphics 530; монитор: DELL E2417H\клавиатура\мышь) (6 шт.) стенды для изучения волоконно-оптических сетей (2 шт.) стенды для изучения принципов маршрутизации (2 шт.) стенд для изучения принципов коммутации (1 шт.) распределительный узел (1 шт.) набор инструментов для обслуживания и монтажа телекоммуникационных сетей (3 шт.) измеритель параметров оптических кабелей (1 шт.) указатель фона электромагнитного излучения (1 шт.) аппарат телеграф КТ. Канал 2 вольтметр В7-27А (1 шт.) генератор SFG-2004 (1 шт.) генератор SFG-2110 (1 шт.) коммутатор Cisco (1 шт.) осциллограф TDS-1001B (3 шт.) осциллограф USB DSO 2150 (3 шт.) осциллограф C1-55 (2 шт.) прибор П-321 (1 шт.) стойка телекоммуникационная LITE CSY-244 (1 шт.) фазометр Ф2-16 частотомер Ф5043 Стационарный мультимедийный комплекс (проектор, экран) Оборудование для видеоконференций №2 Logitech ConferenceCam CC3000e (мобильный)

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий, тренажеров и пр.	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория Лаборатория объектно-ориентированного программирования и web-технологий 299053, г. Севастополь, ул. Университетская, 33 20 посадочных мест (из них 10 компьютеризированных) Автоматизированное рабочее место (АРМ) с 2мя мониторами (10 шт.)	Автоматизированные рабочие места (10 мест и место преподавателя): – АРМ (Процессор I5-7400; Оперативная память - 8 GB; 2 монитора: диагональ 24 дюйма; ОС - Microsoft Windows 10 Pro 64-bit) – 10 шт; – Aquarius W60K37 (процессор Intel(R) Core(TM) i5-9400; оперативная память - 16GB; монитор Samsung: диагональ 24 дюйма; ОС - Microsoft Windows 10 Pro 64-bit) – 1 шт.; – мультимедийный комплект (тип2) стационарный; – проектор NEC M362XG (стационарный); – оборудование для видеоконференций №1 (мобильный); – пульт дистанционного управления для презентаций Logitech (мобильный); – Доска маркерная 100x200; <i>Программное обеспечение (лицензионное):</i> – Windows 10 pro, Microsoft Office 2016, Kaspersky Endpoint Security; <i>Программное обеспечение (свободно распространяемое):</i> Visual Studio 2017 Community (C#, Unity, XNA), Dos Box, Eclipse (Lisp, Prolog, C, IDE for Java, JDK (Oracle), Visual Studio Code, Firebird, AnyLogic PLE (Personal Learning Edition), MySQL, Gimp, Android Studio, , Python, Scilab <i>Программное обеспечение (лицензионное):</i> Windows 10 pro, Microsoft Office 2016, Kaspersky Endpoint Security, CommView Не включает модуль VoIP TamoSoft, MatLab R2017a <i>Программное обеспечение (свободно распространяемое):</i> Cisco Packet Tracer Student, Work Bench, Proteus, MySQL, OS Linux, Linux CentOS 6.0, VirtualBox
Учебная аудитория Лаборатория мультимедийной обработки данных и кроссплатформенного программирования, 299053, г. Севастополь, ул. Университетская, 33. 29 посадочных мест (из них 19 компьютеризированных)	Автоматизированные рабочие места (19 мест и место преподавателя): – Aquarius W60K37 (процессор Intel(R) Core(TM) i5-9400; оперативная память - 16GB; монитор Samsung: диагональ 24 дюйма; ОС - Microsoft Windows 10 Pro 64-bit) – 1 шт.; – DEPO Race VT55 (Процессор Intel(R) Core(TM) i7-9700F; Оперативная память - 16 GB;Монитор : диагональ 24 дюйма; ОС - Microsoft Windows 10 Pro 64-bit) – 10 шт; – АРМ (Рабочая станция 1 (DeepLearning) (видеокарта - NVIDIA® GeForce® RTX 30xx (CUDA); процессор CPU Intel Core I7; оперативная память - 32GB; накопители: SSD – 1 Tb; монитор: диагональ не менее 24 дюйма; ОС - Microsoft Windows 10 Pro 64-bit)) – 19 шт.; Стационарный мультимедийный комплекс) Пульт дистанционного управления для презентаций Logitech (мобильный)

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий, тренажеров и пр.	Перечень основного оборудования
	оборудование для видеоконференций №2 Logitech ConferenceCam CC3000e (мобильный) <i>Программное обеспечение (лицензионное):</i> Windows 10 pro, Microsoft Office 2016, Kaspersky Endpoint Security <i>Программное обеспечение (свободно распространяемое):</i> Visual Studio 2017 Community (C#, Unity, XNA), Dos Box, Eclipse (Lisp, Prolog, C, IDE for Java, JDK (Oracle), Visual Studio Code, Firebird, MySQL6, Android Studio, Python, Scilab, Unreal Engine, Unity.