

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)

09.03.03 Прикладная информатика

(код и направление подготовки)

Геоинформационные технологии и 3D-моделирование

(наименование профиля подготовки)

бакалавриат

(уровень высшего образования)

очная, 2026

(форма обучения, год набора)

Севастополь
2026

Рабочая программа производственной (Проектно-технологической) практики составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 19.09.2017 г. № 922.

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

Руководитель образовательной программы:  И.П. Шумейко

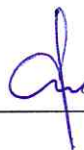
Рабочая программа составлена:

Профессор кафедры ИТиС,
доцент ИОЦ «Центр ИИ СевГУ»,
к.ф.-м.н., доцент



И.П. Шумейко

Ст. 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.....	7
7.	Форма отчетности по практике	8
8.	Фонд оценочных средств для проведения производственной практики.....	9
9.	Учебно-методическое и информационное обеспечение ознакомительной практики.....	15
10.	Материально-техническое обеспечение производственной практики.	17
	Приложение А. Структура и требования к оформлению отчета о практике.....	18
	Приложение Б. Пример оформления титульного листа отчета о практике.....	19
	Приложение В. Перечень основного оборудования и программного обеспечения специализированных аудиторий и лабораторий для проведения практики	20

1 Цели практики

Производственная проектно-технологическая практика является обязательным элементом основных образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Геоинформационные технологии и 3D-моделирование», квалификация (степень) – бакалавр.

Целью проектно-технологической практики является приобретение компетенций в сфере профессиональной деятельности в области геоинформационных технологий и искусственного интеллекта (в том числе разработки и анализа цифровых пространственных моделей с использованием методов обработки и анализа больших данных, 3D-моделирования и глубокого обучения); расширение практических представлений студентов об объектах профессиональной деятельности и получение опыта практической реализации профессиональных компетенций и умений; сбор и обобщение материалов для подготовки выпускной квалификационной работы.

Практическая подготовка осуществляется с использованием ресурсной и проектной базы индустриальных партнеров (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 первичных материалов для выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра.

3 Место практики в структуре ООП

Технологическая (проектно-технологическая) практика Б2.В.03(П) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б2. Для её успешного освоения требуются знания и умения, полученные в дисциплинах обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Пререквизиты: «Алгоритмизация и программирование» (Б1.О.14); «Дискретная математика» (Б1.О.10); «Объектно-ориентированное программирование» (Б1.О.15); «Операционные системы» (Б1.О.24); «Системный анализ и проектирование информационных систем» (Б1.О.21); «Инфокоммуникационные системы и сети» (Б1.О.25); «Методы искусственного интеллекта» (Б1.О.29); «Глубокое обучение» (Б1.О.32); «Генеративное глубокое обучение» (Б1.О.33); «Геоинформатика» (Б1.В.02); «Геоинформационные системы» (Б1.В.03); «Тематическое дешифрирование геоданных» (Б1.В.05).

Постреквизиты: знания, умения и навыки, полученные при прохождении практики, являются базой для выполнения выпускной квалификационной работы (Б3.01(Д)).

Смежные дисциплины: «Геоаналитика и ИИ для задач территориального управления» (Б1.В.08); «Управление IT-проектами» (Б1.В.ДВ.07.01); «Этика и философия ИИ» (Б1.О.07); «Архитектуры глубоких нейросетей и мультиагентные системы ИИ» (Б1.В.ДВ.07.03).

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 09.03.03 «Прикладная информатика».

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; ПК-1; SS 1; SS 2; SS 3; MF-1; MF-2; MF-3; MF-4; BD-1; BD-2; BD-3; BD-4; ML-2; ML-3; ML-4; ML-7; DL-1; DL-3; O-1; PL-1; PL-2; PL-4; LC-1; LC-2; LLM-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	УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда. УК-6.2. Умеет демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории. УК-6.3. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.
Универсальные	УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения	УК-8.1. Знает научно обоснованные способы создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ситуаций и военных конфликтов; виды опасных ситуаций и способы преодоления опасных ситуаций; основы медицинских знаний и приемы первой помощи. УК-8.2. 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. УК-8.3. Владеет навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности; предотвращения возникновения опасных ситуаций; выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности; приемами оказания первой помощи; способами гражданской обороны по минимизации последствий от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
Универсальные	УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Знает экономические основы, необходимые для осуществления социальной и профессиональной деятельности. УК-9.2. Умеет воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений. УК-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	УК-10.1. Знает способы формирования нетерпимого отношения к проявлению

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности. УК-10.2. Умеет формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности. УК-10.3. Владеет навыками формирования нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействия им в профессиональной деятельности
Профессиональные (инструментальные)	SS 1: Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом определения корректной роли ИИ в различных процессах, критического анализа последствий применения ИИ-технологий, этических принципов	SS-1.2 Применяет методики работы с этическими и социальными рисками, возникающими на разных стадиях жизненного цикла ИИ. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Умеет выявлять ценностные конфликты в конкретных рабочих ситуациях (например, при разработке рекомендательной системы, системы распознавания изображений и т.п.). Соотносит технические характеристики модели с потенциальными рисками её применения.
Профессиональные (инструментальные)	SS 2: Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учётом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ	SS-2.1 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. 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

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		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 SS-2.2 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 (C): 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).
Профессиональные (инструментальные)	SS 3: Способен осуществлять свою трудовую функцию с учетом неопределенности как сущностной черты функционирования	SS-3.2 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

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	искусственного интеллекта	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 новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ.	MF-1.2 Применяет аппарат теории вероятностей, матстатистики и теории информации для формулирования и анализа задач искусственного интеллекта. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Применяет методы теории вероятностей, статистики и теории информации для решения задач анализа данных, оценки параметров моделей и анализа статистических зависимостей в задачах ИИ. MF-1.3 Применяет аппарат теории вероятностей для исследования методов и моделей машинного обучения. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Применяет теоретические основы графических вероятностных моделей и знает их основные виды, формализует связь между вероятностными моделями и генеративными моделями машинного обучения, обучает и применяет многомерные графовые вероятностные модели на практике. Применяет теоретические основы марковских процессов принятия решений, математически формализует связь алгоритмов обучения с подкреплением и марковских процессов принятия решений.
Профессиональные	ПК-1: Способен настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы, выполнять	ПК-1.1. Знает принципы построения информационных систем и их эксплуатационные параметры; принципы организации структуры средств систем мультимедиа и компьютерной графики и их применение в геоинформационном

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем	картографировании; принципы организации баз цифровых данных разного тематического содержания и пространственного охвата, способы формирования баз данных и баз знаний, экспертных систем. ПК-1.2. Умеет проводить анализ работы программных модулей типовых процедур, используемых в ИС; выполнять установку и администрирование специализированного программного обеспечения геоинформационных систем. ПК-1.3. Владеет навыками настройки и отладки типового программного обеспечения ИС; мониторинга состояния и использования электронного сервиса; технического и информационного обеспечения эксплуатации геоинформационных систем и их картографических подсистем.
Профессиональные (инструментальные)	MF-2: Способен применять байесовский подход для построения вероятностных моделей, анализа неопределённости и создания адаптивных систем ИИ	MF-2.1 Использует теорему Байеса и её следствия, понимает отличия байесовской статистики от частотного подхода. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Использует теорему Байеса для решения простых задач и объясняет, как байесовский подход применяется для оценки вероятностей и анализов. MF-2.2 Применяет байесовские методы оценивания и байесовские интервалы для решения задач статистики и построения моделей. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Успешно применяет байесовские методы для решения задач в контексте машинного обучения и анализа данных, включая более сложные статистические задачи.
Профессиональные (инструментальные)	MF-3: Способен применять современные методы оптимизации для обучения моделей	MF-3.1 Применяет методы оптимизации, для разработки и исследования обучающих алгоритмов. Уровень освоения индикатора компетенции —

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	машинного обучения, настройки гиперпараметров и решения задач искусственного интеллекта.	базовый (Б): Применяет типовые градиентные алгоритмы для решения типовых задач оптимизации и обучения, понимает основные теоретические аспекты градиентных алгоритмов, их классификацию и области применения.
Профессиональные (инструментальные)	MF-4: Способен применять статистические методы для анализа данных, валидации моделей машинного обучения и проведения экспериментов в области ИИ	MF-4.1 Применяет статистические методы анализа и машинного обучения для решения задач анализа данных и проведения экспериментов на данных. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Применяет и выбирает методы статистического машинного обучения, учитывая особенности данных и задачи, а также объясняет различия между подходами.
Профессиональные (инструментальные)	BD-1: Способен осуществлять поиск, сбор, очистку и предварительный анализ данных	BD-1.2 Обосновывает способы и варианты применения методов предварительного анализа данных в задачах ИИ, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Проводит одномерный и многомерный анализ признаков, в том числе с использованием средств визуализации. BD-1.3 Применяет методы анализа данных для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ. Уровень освоения индикатора компетенции — продвинутый (П): Применяет комплексный подход к очистке данных. Применяет методы генерации синтетических данных.
Профессиональные (инструментальные)	BD-2: Способен определять требования к наборам данных для решения задач машинного обучения, проводить разметку и анализ наборов данных, оценивать качество	BD-2.1 Определяет требования к наборам и качеству данных для решения задач машинного обучения. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С):

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	данных, обеспечивать непрерывную интеграцию данных	Ставит задачу разметки и оценивает качество работы разметчиков. BD-2.2 Работает с данными, в том числе собирает данные из разрозненных источников, проверяет данные на корректность Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Подбирает инструментарий разметки под условия задачи; организует краудсорсинг разметки. BD-2.3 Применяет инструменты и практики непрерывной интеграции данных (DataOps). Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Участвует в процессе непрерывной интеграции данных (DataOps).
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 — средний (С): Пишет аналитические запросы к данным и анализирует план запроса. Умеет создавать представления, хранимые процедуры, функции и триггеры. 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

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		применения наиболее известных подходов и технологий каждого класса хранилищ.
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(в Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Способен организовывать распределенное хранилище и параллельную обработку на базе современных 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.
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 — средний (С): Выбирает и обосновывает методы решения задач машинного обучения с учётом характеристик данных и бизнес-контекста, настраивает базовые модели и проводит их оценку 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. ML-2.3 Решает проблемы несбалансированных данных и оценивает качество моделей. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С):Применяет различные типы

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		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 Обосновывает способы и варианты применения классических методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Обосновывает выбор конкретных алгоритмов и их параметров в зависимости от задачи и данных. ML-3.2 Эффективно применяет классические методы и модели машинного обучения для обеспечения достижимости функциональных характеристик систем ИИ. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Применяет методы байесовской классификации и ансамблевых методов МО (бэггинг, бустинг, стэкинг моделей), а также производных от них (случайные леса, градиентный бустинг на деревьях). Применяет классические методы МО для временных рядов (ARIMA, экспоненциальное сглаживание, линейная регрессия с лагами). ML-3.3 Оценивает результативность применения классических методов и моделей машинного обучения в задачах ИИ на основе сопоставления с аналогами. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Учитывает основные ограничения классического МО и области применения. Разрабатывает рекомендации по использованию или отказу от классических моделей в пользу более сложных методов (ансамблирования, глубокого обучения) на основе обоснованного анализа.

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные (инструментальные)	ML-4: Способен применять методы обучения без учителя для анализа структуры данных и выявления скрытых закономерностей	ML-4.1 Применяет алгоритмы кластеризации и понижения размерности для решения практических задач Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Владеет инструментами очистки данных и предварительной подготовки данных методами понижения размерности и визуализации для анализа данных. ML-4.2 Выявляет аномалии и применяет методы поиска ассоциативных правил Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Настраивает и применяет алгоритмы обнаружения аномалий (статистические методы - изоляционный лес, одноклассовый SVM) и ассоциативного анализа (Apriori, FPG) с учётом структуры и особенностей реальных данных.
Профессиональные (инструментальные)	ML-7: Способен применять автоматическое машинное обучение	ML-7.1 Обосновывает способы и варианты применения алгоритмов автоматического машинного обучения в задачах ИИ, включая их преобразование и адаптацию к специфике задачи Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Анализирует специфику задачи с учётом современных трендов (например, использование AutoML для обработки больших данных, интеграция с MLOps), выбирает подходящие AutoML-инструменты. ML-7.2 Применяет методы повышения устойчивости, надежности, безопасности алгоритмов автоматического машинного обучения для проверки разведочных гипотез и подготовки данных к применению современных методов ИИ Уровень освоения индикатора компетенции — базовый (Б): Применяет базовые методы подготовки данных и проверки гипотез в AutoML-процессах,

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		использует стандартные техники борьбы с переобучением и базовую валидацию
Профессиональные (инструментальные)	DL-1: Способен применять и (или) разрабатывать архитектуры глубоких нейронных сетей	DL-1.1 Объясняет и применяет математические основы нейронных сетей, включая расчет градиентов, методы оптимизации и алгоритм обратного распространения ошибки для эффективного обучения моделей. Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С):Задаёт скорость обучения в зависимости от задачи и набора данных. Выбирает функцию потерь в зависимости от задачи и набора данных. Применяет регуляризацию и прореживание. Выбирает размер пакета для стохастического градиентного спуска; понимает принцип градиентного спуска. DL-1.2 Реализует неглубокие нейронные сети (перцептроны, MLP), выбирает количество и размер слоёв, подходящие функции активации и функции потерь 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 Применяет 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 остаточного блока в ResNet; разрабатывает решения с применением базовых (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-1.6 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 продвинутое техники - перенос обучения, генерация по нескольким примерам. 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

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		функции потерь, такие как комбинация СКО + KL-дивергенция. Работает с разными типами данных (изображения, временные ряды, графы). 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 (self-attention, positional encoding). Умеет применять готовые модели (BERT, GPT, ViT) через Hugging Face/PyTorch. Настраивает базовые параметры обучения 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) 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,

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		PyTorch Quantization). Проводит базовую оценку качества после сжатия (accuracy, 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)
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 перенос обучения на своих данных. Оптимизирует гиперпараметры для улучшения качества. Создает сложные пайплайны аугментации (с использованием библиотеки Albumentations). Умеет работать с видео: извлечение кадров, обработка временных последовательностей путём применения CNN+RNN, 3D CNN.
Профессиональные (инструментальные)	О -1: Способен осуществлять управление знаниями, в том числе с применением алгоритмов интеллектуального	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

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	поиска решений и формирования стратегий	описаний бизнес-процессов предприятия. 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)	PL-1 Способен применять язык программирования Python для решения задач в области ИИ	PL-1.1 Разрабатывает и отлаживает прикладные решения с элементами ИИ с использованием языка программирования Python, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С):Владеет основными библиотеками для выполнения большинства рутинных задач в крупных проектах: ввод-вывод, серверное программирование (FastAPI, Flask, Django REST Framework), применение многопоточности (модуль threading). Самостоятельно участвует в разработке серверных приложений и их поддержке PL-1.2 Осуществляет выбор инструментов разработки на Python, приемлемых для создания прикладной системы обработки научных данных, машинного обучения и визуализации 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 (scikit-learn, PyTorch, TensorFlow) PL-1.3 Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Способен применять основные функции фреймворка PySpark, может самостоятельно построить процесс обработки больших данных с использованием Airflow
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)
Профессиональные (инструментальные)	PL-4: Способен применять языки программирования C/C++ для решения задач в области ИИ	PL-4.1 Разрабатывает и отлаживает эффективные многопоточные решения на C++, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений 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-1: Способен проводить анализ бизнес-проблем с оценкой перспективности применения ИИ для их решения, осуществлять постановку задачи, формулировать	LC-1.1 Формализует бизнес-цели и вырабатывает под них стратегии внедрения ИИ Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Формализует бизнес-цель заказчика по внедрению ИИ; выявляет заинтересованные стороны во внедрении ИИ и проводит снятие требований с них

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	требования к системе ИИ	(интервью, анкетирование, наблюдение) LC-1.2 Выбирает оптимальные технологии под конкретные требования проекта внедрения ИИ Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Проводит анализ окружения места внедрения ИИ (пользовательское окружение, конфигурация оборудования, программное окружение, операционная среда); выявляет функциональные и нефункциональные требования (ограничения, производительность, атрибуты качества, защищенность, документирование, развертывание) к разрабатываемой или внедряемой системе ИИ
Профессиональные (инструментальные)	LC-2: Способен проводить эксперименты на данных, формулировать гипотезы исследования, строить (обучать, дообучать) модели машинного обучения с оценкой их качества и анализом ошибок, обеспечивать воспроизводимость и масштабируемость исследований на данных	LC-2.1 Проводит эксперименты с моделями ИИ, оценивает их качество (точность, производительность) Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Владеет инструментами автоматизации проведения экспериментов в области ИИ LC-2.2 Проводит эксперименты на данных и визуализирует результаты с применением технологий анализа данных (статистического анализа), методов и алгоритмов машинного обучения Уровень освоения индикатора компетенции — средний (С): Оценивает качество данных с точки зрения применимости моделей ИИ
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

Категория компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		Уровень освоения индикатора компетенции — базовый (Б): Использует базовые метрики качества генерации.

6 Структура и содержание практики

6.1 Структура практики

Результаты практики оцениваются дифференциальным зачетом. Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика проводится в 8-м семестре. Объем – 9 зачетных единицы (продолжительность – 6 недель).

6.2. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной деятельности на практике и трудоемкость (в часах)		Осваиваемая компетенция*	Индикатор, уровень**	Формы текущего контроля
		Виды работы	Сум.			
1	Вводное занятие.	Инструктаж по ТБ.	12	УК-6; УК-8; SS 2	УК-6.2; УК-8.2; SS-2.1, С	Проверка руководителем
2	Изучение структуры предприятия. Информационный поиск	Экскурсия, Лекции (3 часа)	6	SS 2; O-1; УК-9	SS-2.1, С; O-1.1, С; O-1.2, С; УК-9.2	Раздел отчета
3	Изучение информационных систем и технологий.	Работа с технической литературой, в сети Интернет.	68	ПК-1; LC-1; BD-4; PL-1	ПК-1.2; LC-1.1, С; BD-4.2, С; PL-1.2, С	Раздел отчета
4	Выполнение индивидуальных заданий.	Индивидуальная работа.	114	ML-2; DL-1; DL-3; LLM-1; PL-1; BD-2; BD-1	ML-2.1, С; DL-1.12, С; DL-3.1, С; LLM-1.2, Б; PL-1.1, С; BD-2.1, С; BD-1.2, С; BD-1.3, П	Раздел отчета
5	Участие в выполнении производственных заданий на рабочих местах.	Работа в коллективе предприятия/организации	114	ПК-1; LC-2; DL-3; BD-3; PL-2;	ПК-1.3; LC-2.1, С; DL-3.1, С; BD-3.2, С; PL-2.2, С;	Характеристика руководителя от предприятия.

				ML-4; ML-7	ML-4.2, С; ML-7.2, Б	
6	Изучение нормативных документов и оформление, и защита отчета по практике.	Оформление отчета и его защита.	10	SS 1; SS 2; LC-1; UK-10	SS-1.2, С; SS-2.2, С; LC-1.2, С; UK-10.2	Защита отчета
	Всего часов:	9 3Е	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 индустриальных партнеров:

1. Создание гибридной архитектуры сверточно-рекуррентных нейронных сетей для интеллектуальной диагностики технического состояния

- оборудования при использовании данных аэрофотосъемки, тепловизионной съемки (ООО «ИТГЛОБАЛКОМ РУС»);
2. Построение мультиспектральной нейросетевой системы анализа изображений для раннего выявления фитопатологий винограда и комплексной оценки санитарного состояния виноградников по данным беспилотной аэрофотосъемки (ООО «Крым Диджитал Групп»);
 3. Разработка архитектуры рекуррентных нейросетевых моделей LSTM и GRU для краткосрочного прогнозирования экстремальных метеорологических явлений на основе многомерного анализа временных рядов атмосферных параметров (ООО «Крым Диджитал Групп»);
 4. Применение искусственного интеллекта (компьютерное зрение, генеративные модели) для автоматизации обработки геоданных, распознавания объектов и прогнозирования изменений (ИТЦ «СКАНЕКС»).

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

Составление плана прохождения производственной практики, выдача индивидуального задания и рекомендаций по выполнению заданий осуществляется руководителем практики (в случае прохождения в сторонней организации руководителем от организации и согласуются с руководителем практики от университета).

В период производственной практики студент ведет дневник, в котором описывает полученные задания, проводимые мероприятия и виды работ, а также ход выполнения индивидуального задания и подготовки отчета, с указанием фактических сроков выполнения отдельных этапов работы, оценками и подписями руководителя по каждому этапу

Основными документами, характеризующим качество работы студента во время производственной практики (НИР), являются: дневник; отчет о прохождении практики и выполнении индивидуального задания (реферат и отчет по практическому заданию).

Дневник должен содержать: перечень полученных заданий; описание проведенных мероприятий и видов работ; сроки выполнения, оценки и подписи руководителя по каждому этапу, в случае прохождения практики в сторонней организации руководитель от предприятия дает характеристику студенту в дневнике – в письменном виде, заверив ее подписью и печатью предприятия.

Отчет оформляется в соответствии с установленными требованиями (ГОСТ 7.32-2001) в форме реферата объемом до 25 страниц (формат бумаги – А-4), а также представлен на электронном носителе. Отчет включает изложение всех вопросов, предусмотренных программой ознакомительной практики и индивидуальным заданием, полученным до начала практики.

После окончания производственной практики (НИР) дневник и отчет сдается на кафедру. Отчёт рецензируется руководителем практики от кафедры, в которой решается вопрос о допуске его к защите. По результатам защиты отчета ставится дифференцированная оценка, приравниваемая к оценке (зачетам) по теоретическому обучению и учитываемая при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Таблица соответствия параметров оценивания результатам контроля знаний по разным шкалам

Сумма баллов по 100-балльной системе оценивания	Оценка ECTS	Параметры оценивания	Уровень владения компетенциями	Оценка по пятибалльной системе оценивания	
				для практики	для зачета
90-100	A	Обучающийся демонстрирует способность к полной самостоятельности в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках выполнения плана	Высокий	отлично	зачтено
82-89	B	Обучающийся свободно владеет изученным объёмом материала, применяет его на практике, свободно решает поставленные задачи в стандартных случаях, самостоятельно исправляет допущенные незначительного объема ошибки.	Достаточный	хорошо	
75-81	C	Обучающийся умеет сопоставлять, обобщать и систематизировать информацию под руководством наставников; в целом самостоятельно применять её на практике; контролировать собственную деятельность; исправлять ошибки, среди которых есть существенные, подбирать аргументы для подтверждения мыслей			
69-74	D	Обучающийся воспроизводит значительную часть теоретического материала, обнаруживает знание и понимание основных положений; с помощью преподавателя может анализировать учебный материал и исправлять ошибки среди которых есть изрядно существенных	Средний	удовлетворительно	
60-68	E	Обучающийся владеет учебным материалом на уровне «выше начального», значительная часть которого воспроизводит на репродуктивном уровне, наличие существенных ошибок при планировании и выполнении заданий практики			

Сумма баллов по 100-балльной системе оценивания	Оценка ECTS	Параметры оценивания	Уровень владения компетенциями	Оценка по пятибалльной системе оценивания	
				для практики	для зачета
35-59	FX	Обучающийся владеет материалом на уровне отдельных фрагментов, которые составляют лишь незначительную часть учебного материала, не умеет решать задачи в соответствии с основными требованиями	Низкий	неудовлетворительно	не зачтено
1-34	F	Обучающийся владеет материалом на уровне элементарного распознавания и воссоздания отдельных фактов, элементов, объектов			

Примерный перечень основных вопросов вводного инструктажа по технике безопасности

1. Общие сведения о предприятии, организации, характерные особенности производства.
2. Основные положения законодательства об охране труда.
 - 2.1. Трудовой договор, рабочее время и время отдыха, охрана труда женщин и лиц моложе 18 лет. Льготы и компенсации.
 - 2.2. Правила внутреннего трудового распорядка организации, ответственность за нарушение правил.
 - 2.3. Организация работы по охране труда в организации. Ведомственный, государственный надзор и общественный контроль за состоянием охраны труда.
3. Общие правила поведения работающих на территории предприятия, в производственных и вспомогательных помещениях.
4. Основные опасные и вредные производственные факторы, характерные для данного предприятия. Методы и средства предупреждения несчастных случаев и профессиональных заболеваний: средства коллективной защиты, плакаты, знаки безопасности, сигнализация. Основные требования по предупреждению электротравматизма.
5. Основные требования учебной санитарии и личной гигиены.
6. Средства индивидуальной защиты (СИЗ). Порядок и нормы выдачи СИЗ, сроки носки.
7. Обстоятельства и причины отдельных характерных несчастных случаев, аварий, пожаров, происшедших на предприятии и других аналогичных производствах из-за нарушения требований безопасности.
8. Порядок расследования и оформления несчастных случаев и профессиональных заболеваний.
9. Пожарная безопасность. Способы и средства предотвращения пожаров, взрывов, аварий. Действия персонала при их возникновении.

10. Первая помощь пострадавшим. Действия работающих, при возникновении несчастного случая.

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	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, 2023. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0707-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1971872	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
2	Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений : учебник для вузов / А. Ф. Тузовский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16300-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561176 (дата обращения: 30.01.2025).	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
3	Ланских, Ю. В. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие : в 3 частях / Ю. В. Ланских. — Киров : ВятГУ, 2019 — Часть 1 : Основы моделирования информационных систем — 2019. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164441	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
4	Ланских, Ю. В. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие : в 3 частях / Ю. В. Ланских. — Киров : ВятГУ, 2019 — Часть 2 : Основы проектирования информационных систем — 2019. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164442	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
5	Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 477 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00229-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560310 (дата обращения: 30.01.2025).	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
Дополнительная литература		
1	Меженин, А. В. Технологии разработки 3D-моделей : учебное пособие / А. В. Меженин. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2018. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ

№	Наименование и полное библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке
	библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136470	
2	Раклов, В. П. Картография и ГИС : учебное пособие / В. П. Раклов. — 3-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 215 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015289-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1950306 (дата обращения: 30.01.2025).	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
3	Татаринovich, Б. А. Методические пособие по курсу Геоинформационные системы для аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине "Геоинформационные системы" для студентов направления "Прикладная информатика" : учебно-методическое пособие / Б. А. Татаринovich. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2018. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152086 (дата обращения: 30.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
4	Дадян, Э. Г. Методы, модели, средства хранения и обработки данных: учебник / Э.Г. Дадян, Ю.А. Зеленков. — Москва: Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2022. — 168 с. - ISBN 978-5-9558-0490-3. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1834412	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 платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/537272 (дата обращения: 30.01.2025).	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ

9.2 Интернет-ресурсы

1. Сайт Информационных Технологий – Режим доступа: <http://www.inftech.webservis.ru/>. – [Статьи по информационным технологиям].
2. Федеральный фонд пространственных данных (ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД», Росреестр) – Режим доступа: <https://cgkipd.ru/fsdf/>
3. Официальный сайт средства управления проектами Asana. – Режим доступа: <https://asana.com> – [Интернет-ресурсы по направлению инструментальные средства управления проектами].
4. Официальный сайт интегрированной среды разработки NetBeans. – Режим доступа: <https://netbeans.org> – [Интернет-ресурсы по направлению инструментальные средства разработки ИС].
5. 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].

6. Портал Открытого геопространственного консорциума (OGC). – Режим доступа: <http://www.opengeospatial.org/> – [Интернет-ресурсы по направлению геоинформационные технологии].

7. Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации. – Режим доступа: <http://www.gisa.ru/> - [Интернет-ресурсы по направлению программного обеспечения в области ГИС, оборудования и данных].

8. Геоинформационный ресурс для доступа к единому банку данных дистанционного зондирования (ДЗЗ) Земли из космоса. – Режим доступа: <https://gptl.ru/> – [Геопортал Роскосмоса].

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	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
GeoMixer	Веб-геоинформационная платформа для широкого спектра задач	Лицензионное ПО (отечественное)
QGIS	Дружественная к пользователю географическая информационная система (ГИС) с открытым кодом, распространяющаяся под GNU General Public License. QGIS является проектом Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)	Свободное ПО

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.)
БГП Космос http://bgp.sevsu.ru	Базовая геоинформационная платформа (отечественная разработка)	Коммерческая - развернуто на сервере университета (УИС), лицензия на 50 учетных записей, просмотр публично части геопортала неограниченному числу пользователей

10 Материально-техническое обеспечение практики

Для полноценного прохождения производственной практики в распоряжение студентов предоставлены компьютерные классы и учебные лаборатории кафедры «Информационные технологии и компьютерные системы» и Центра коллективного пользования «Афалина», укомплектованные современным вычислительным оборудованием и периферией, специализированные учебные и научно-исследовательские лаборатории различного профиля. Облачные вычислительные ресурсы, предоставляемые якорным индустриальным партнёром ООО «ИТ ГЛОБАЛ КОМ»:

- NVIDIA A800. Предназначен для высокопроизводительных вычислений и анализа данных. Имеет 6912 ядер CUDA и 40 Гб памяти HBM2e, что делает его эффективным для задач глубокого обучения и машинного обучения;

- NVIDIA A16. Оптимизирован для виртуализации графических рабочих станций. Содержит четыре графических процессора на одной плате, каждый с 1280 ядрами CUDA и 16 Гб памяти GDDR6, что обеспечивает высокую плотность виртуальных рабочих мест и подходит для удаленной работы с графически интенсивными приложениями;

- NVIDIA H100. Представляет собой передовую видеокарту для задач глубокого обучения и высокопроизводительных вычислений. С поддержкой технологии Transformer Engine и высокой пропускной способностью памяти, H100 обеспечивает значительное ускорение обучения больших языковых моделей и других сложных ИИ-задач;

- NVIDIA L40S. Предназначена для универсальных задач, включая генеративный ИИ, 3D-рендеринг и обработку видео. С 48 Гб памяти GDDR6 и поддержкой новейших технологий, таких как DLSS 3 и третье поколение RT-ядер, L40S обеспечивает высокую производительность в графических и ИИ-приложениях;

- Также, на GPU Cloud доступен чип NVIDIA A100. Чип оснащен 6912 ядрами CUDA и 432 тензорными ядрами, а также поддерживает технологию Multi-Instance GPU (MIG).

В библиотеке вуза студентам обеспечивается доступ к справочной, научной и учебной литературе, монографиям и периодическим научным изданиям по специальности.

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 и системы» приведен в приложении В.

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.

Пример оформления титульного листа отчета о практике

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

Факультет информационных технологий

Кафедра «Информационные технологии и системы»

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

ОТЧЕТ

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»**

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения
1	Учебная аудитория Лаборатория геоинформационных систем, 299053, г. Севастополь, ул. Университетская, 33. 24 посадочных места. Место преподавателя (из них 14 компьютеризированных)	Автоматизированные рабочие места (14 мест и место преподавателя): – Автоматизированные рабочие места (14 мест и место преподавателя): – АРМ с монитором, системный блок конфигурация не ниже Pro-223 Intel-Core i5 3,2ГГц\DDR3 8Гб 1600МГц\SSD\монитор LGA 1150\ клавиатура\мышь; – мультимедийный комплекс №5 (интерактивная доска) (стационарный); – проектор (стационарный); – оборудование для видеоконференций №1 (мобильный); – пульт дистанционного управления для презентаций (мобильный); <i>Программное обеспечение (лицензионное):</i> – Windows 10 pro, Microsoft Office 2016, Kaspersky Endpoint Security; <i>Программное обеспечение (свободно распространяемое):</i> QGIS, PostgreSQL, OpenServer, GeoServer, SasPlanet, MS SQL, Visual Studio 2017 Community (C#, Unity, XNA), R – Studio, R, Apache, Deductor studio academic, Firebird, Python.
2	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) оборудование для видеоконференций №2 Logitech ConferenceCam CC3000e (мобильный) <i>Программное обеспечение (лицензионное):</i>

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения
		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.
3	Учебная аудитория Лаборатория получения и обработки данных дистанционного зондирования Земли 29 посадочных мест, место преподавателя; 299053, г. Севастополь, ул. Университетская, 33. Автоматизированные рабочие места (19 мест и место преподавателя):	– Графическая станция ThinkStation P300 TWR – 1 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.; – Оборудование для видеоконференций №2 Logitech ConferenceCam CC3000e (960-000983) (мобильный); – Проектор NEC M362XG в комплекте с кабелем HDIM 25м; – Мультимедийное оборудование для компьютерного класса (ист.соб.пос) 3770; – пульт дистанционного управления для презентаций Logitech (мобильный); – Аппаратно-программный комплекс для приема, обработки и распространения данных наблюдения Земли с низкоорбитальных КА в X-диапазоне частот «Унискан-М» в составе: Земная приемная станция; – Устройство обработки и регистрации сигнала («Приемный канал»), совместимое с земной приемной станции УниСкан-М, входящей в состав ПАК; – Программно-аппаратный комплекс инфраструктурной дифференциальной базовой станции; – Доска магнитно-маркерная BRAUBERG Россия. <i>Программное обеспечение (лицензионное):</i> – Windows 10 pro, Microsoft Office 2016, Kaspersky Endpoint Security; – Программное обеспечение (Интерактивная 3D модель земного шара с функциями интеграции геоданных) «Цифровой глобус»; – Программное обеспечение ScanEx Web GeoMixer - функционал доступа к открытым данным космической съемки и продуктам на их основе; – Программное обеспечение для обработки GNSS данных инфраструктурной дифференциальной базовой станции Trimble Business Center (версия Advanced, USB ключ); Программное обеспечение СКАНЭКС Терминал: Модуль генерации изображений СКАНЭКС Терминал, Модуль веб-интерфейса пользователя СКАНЭКС Терминал и активации обработки данных, принимаемых ПАК с КА серии JPSS

№ п\п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения
4	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) Программное обеспечение (лицензионное): Windows 10 pro, Microsoft Office 2016, Kaspersky Endpoint Security, CommView Не включает модуль VoIP TamoSoft, MatLab R2017a Программное обеспечение (свободно распространяемое): Cisco Packet Tracer Student, Work Bench, Proteus, MySQL, OS Linux, Linux CentOS 6.0, VirtualBox