

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

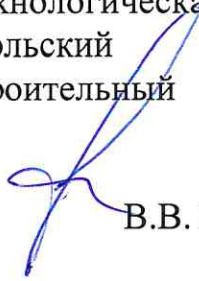
«СОГЛАСОВАНО»

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.ДВ.01.01(П) Аналитик данных

(тип практики)

09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки)

Геоинформационные технологии и 3D-моделирование

(наименование профиля подготовки)

бакалавриат

(уровень высшего образования)

очная, 2026

(форма обучения, год обучения)

Севастополь
2026

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

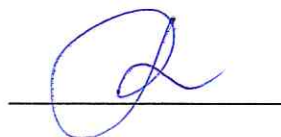
Руководитель образовательной программы:



И.П. Шумейко

Рабочая программа составлена:

Старший преподаватель кафедры
«Информационные технологии и
системы»



А.Ю. Абрамович

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



И.П. Шумейко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели практики.....	4
2. Задачи практики.....	4
3. Место практики в структуре образовательной программы.....	4
4. Тип практики, способ и форма ее проведения.....	5
5. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
6. Структура и содержание практики	16
7. Формы отчетности по практике	20
8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.....	21
9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики.....	25
10. Материально-техническое обеспечение практики.....	27
Приложение А.....	31
Приложение Б.....	34

1. Цели практики

Целью элективной производственной практики Аналитик данных является: закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков в области анализа данных, машинного обучения и работы с геопространственной информацией, а также приобретение практического опыта применения современных методов и инструментов анализа данных в реальных проектах, связанных с геоинформационными системами, 3D-моделированием и искусственным интеллектом.

2. Задачи практики

Задачами элективной производственной практики Аналитик данных является приобретение и совершенствование практических навыков и компетенций в областях:

- анализа и предобработки пространственных данных, а также разработки и применения моделей машинного обучения для решения прикладных задач.;
- разработки, оптимизации ETL-процессов для работы с разнородными данными и применения методов глубокого обучения для обработки изображений, 3D-моделей и геоданных.;
- решения реальных задач по разработке и внедрению геоинформационных систем и сервисов.

3. Место практики в структуре образовательной программы

Блок 2. Практики Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Элективные практики (модули). Шифр практики: Б2.ДВ.01.01(П).

Практика базируется на учебных дисциплинах и модулях: «Цифровые технологии и медиабезопасность», «Технологии проектной деятельности», «Алгоритмизация и программирование», «Объектно-ориентированное программирование», «Введение в искусственный интеллект», «Глубокое обучение», «Интеллектуальный анализ данных», «Большие данные и облачные технологии», «Распределенные системы хранения данных», «Проектирование баз данных», а также дисциплин вариативной части и элективных дисциплин профессионального выбора (в том числе «Веб-технологии и микросервисная архитектура», «3D-моделирование и визуализация» и др.).

Изучение этих дисциплин позволяет студентам, в результате успешного усвоения теоретических курсов

- выбирать и использовать соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для разработки прикладных программных приложений;
- использовать современные информационные технологии и программное

обеспечение при решении задач профессиональной деятельности;

4. Тип практики, способ и форма ее проведения

Тип практики – элективная практика, Аналитик данных

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики – непрерывная. Элективная производственная практика представляет собой вид учебных занятий, ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся, путем:

- непосредственного участия студента в деятельности подразделений ознакомительной организации;
- непосредственного участия студента в деятельности учреждений и организаций различных форм собственности;
- путем выполнения индивидуальных заданий, направленных на решение конкретных задач.

Разделом практики может являться научно-исследовательская работа обучающегося, включающая:

- осуществление сбора, обработки и анализа информации по теме (заданию);
- участие в проведении научных исследований или выполнении разработок;
- выступление с докладом на конференции.

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

В результате прохождения практики обучающийся должен обладать следующими компетенциями, предусмотренными ФГОС ВО: УК-1; УК-2; УК-3; УК-6; MF-2; BD-1; BD-2; BD-3; BD-4; ML-2; ML-3; ML-4; ML-7; DL-1; DL-3; PL-1; PL-2; LC-2; SS 2.

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

Категория компетенций / Тип	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.

Категория компетенций / Тип	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения. УК-2.2. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.
Универсальные	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия. УК-3.2. Умеет действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста. УК-3.3. Владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем
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.
Профессиональная	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: 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.

Категория компетенций / Тип	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		Уровень освоения индикатора компетенции – средний: 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: 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). DL-1.4 Разрабатывает и оптимизирует специализированные архитектуры для работы с изображениями, учитывая их уникальные свойства. Уровень освоения индикатора компетенции – средний: 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: Модифицирует архитектуры под специфические требования; разрабатывает комплексные пайплайны обучения; применяет продвинутые техники – перенос обучения, генерация по нескольким примерам. DL-1.7 Разрабатывает, оптимизирует и применяет автоэнкодеры (AE) и вариационные автоэнкодеры (VAE) для решения задач снижения размерности, генерации данных и обнаружения аномалий, включая создание

Категория компетенций / Тип	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		архитектур, обучение моделей и их внедрение в продуктивную среду. Уровень освоения индикатора компетенции – средний: Применяет различные автокодировщики для решения задач; настраивает сложные архитектуры (глубокие AE, условные VAE); оптимизирует функции потерь, такие как комбинация СКО + KL-дивергенция. Работает с разными типами данных (изображения, временные ряды, графы). DL-1.8 Разрабатывает, обучает и внедряет графовые нейронные сети (GNN) для решения задач анализа графовых данных, включая создание архитектур, обработку графов различных типов и промышленное развертывание моделей. Уровень освоения индикатора компетенции – средний: Умеет модифицировать популярные архитектуры графовых нейронных сетей (GCN, GraphSAGE, GIN); применяет графовые сети внимания (GAT); адаптирует архитектуры под специфические типы графов (гетерогенные, динамические); разрабатывает кастомные механизмы агрегации; оптимизирует обучение для больших графов (выборка подграфов). 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: Понимает принципы работы трансформеров (self-attention, positional encoding). 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: 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 компетенций / Тип	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: Понимает основные методы сжатия: квантование, прунинг, дистилляция. Умеет применять готовые решения (TensorRT, PyTorch Quantization). Проводит базовую оценку качества после сжатия (accuracy, latency). Умеет квантовать модели до 8-bit.
Профессиональная	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: 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. DL-3.2 Определяет стек технологий, методов и алгоритмов для построения продуктов с компьютерным зрением (системы видеоаналитики, поисковые системы по изображениям и т.д.). Уровень освоения индикатора компетенции – базовый: Понимает принципы представления изображений и кодирования цвета; применяет фильтрацию изображений, включая частотную; владеет аппаратом математической морфологии; понимает базовые задачи анализа изображений – классификация, детекция, сегментация. Применяет известные архитектуры нейронных сетей (CNN) в решении простых задач распознавания изображений.
Профессиональная	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

Категория компетенций / Тип	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		Уровень освоения индикатора компетенции – средний: 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: 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. Уровень освоения индикатора компетенции – средний: Способен применять основные функции фреймворка PySpark, может самостоятельно построить процесс обработки больших данных с использованием Airflow.
Профессиональная	PL-2. Способен применять JVM-совместимые языки программирования для решения задач в области ИИ	PL-2.1 Разрабатывает и отлаживает прикладные решения разного уровня сложности и для широкого круга конечных пользователей с использованием JVM-совместимых языков программирования, тестирует, испытывает и оценивает качество таких решений Уровень освоения индикатора компетенции – средний: Понимает модель памяти Java и способен поддерживать приложения с высоким параллелизмом и конкуренцией. Понимает алгоритмы сборки мусора и способен оптимизировать сборку мусора. PL-2.2 Разрабатывает и поддерживает системы обработки больших данных различной степени сложности. Уровень освоения индикатора компетенции – средний: Эффективно применяет фреймворки для пакетной обработки данных (Spark, Mapreduce) и адаптирует алгоритмы для вычислений на малых

Категория компетенций / Тип	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		объемах данных под большие данные. Владеет инструментами организации потоковых вычислений (Kafka, Flink) и интеграции с аналитическими БД (ClickHouse, Greenplum).
Профессиональная	MF-2. Способен применять байесовский подход для построения вероятностных моделей, анализа неопределенности 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: 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: Успешно применяет байесовские методы для решения задач в контексте машинного обучения и анализа данных, включая более сложные статистические задачи.
Профессиональная	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: 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: Применяет комплексный подход к очистке данных. Применяет методы генерации синтетических данных.
Профессиональная	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: 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

Категория компетенций / Тип	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		Уровень освоения индикатора компетенции – средний: 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: Участствует в процессе непрерывной интеграции данных (DataOps).
Профессиональная	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: 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: 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 и технологий каждого класса хранилищ.
Профессиональная	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: 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:

Категория компетенций / Тип	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		Разрабатывает и отлаживает прикладные решения с элементами ИИ с применением различных технологий обработки данных
Профессиональная	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: 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: 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: Применяет различные типы кросс-валидации. Оценивает качество моделей с учетом компромисса между смещением и дисперсией (недообучением / переобучением)
Профессиональная	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: 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: 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).

Категория компетенций / Тип	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		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: 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.
Профессиональная	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: 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: Настраивает и применяет алгоритмы обнаружения аномалий (статистические методы - изоляционный лес, одноклассовый SVM) и ассоциативного анализа (Apriori, FPG) с учётом структуры и особенностей реальных данных.
Профессиональная	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: 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: Применяет базовые методы подготовки данных и проверки гипотез в AutoML-процессах,

Категория компетенций / Тип	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		использует стандартные техники борьбы с переобучением и базовую валидацию.
Профессиональная	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: 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: Оценивает качество данных с точки зрения применимости моделей ИИ
Профессиональная	SS2. 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: 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. 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: Совместно с командой определяет, как представить ключевые компоненты ИИ-решения

Категория компетенций / Тип	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		(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).

6. Структура и содержание практики

6.1 Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, продолжительность 4 недели (216 часов).

№ 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
		Теоретические занятия	Практические занятия	СРС	Всего часов			
1	Подготовительный этап Прибытие студента на практику, оформление и получение пропуска (при необходимости). Инструктаж по технике безопасности. Получение индивидуального задания у руководителя практики от Университета.	-	-	8	8	УК-1, УК-2, УК-3, УК-6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3	Составление плана работы, роспись в журнале по ТБ, собеседование

2	Производственный этап. Работа согласно индивидуальному заданию исходя из выбранного направления: - анализ и предобработка пространственных данных; - разработка и применение моделей машинного обучения для решения прикладных задач; - визуализация данных и создание интерактивных дашбордов; - работа с большими данными и облачными платформами; - участие в проектах по разработке и внедрению геоинформационных систем и сервисов; - освоение практик MLOps и DataOps в контексте промышленной разработки; - разработка и оптимизация ETL-процессов для работы с разнородными данными; - применение методов глубокого обучения для обработки изображений, 3D-моделей и геоданных; - презентация проекта.	-	-	160	160	MF-2, BD-1, BD-2, BD-3, BD-4, ML-2, ML-3, ML-4, ML-7, DL-1, DL-3, PL-1, PL-2, LC-2, SS2	MF-2.1, C MF-2.2, C BD-1.2, C BD-1.3, П BD-2.1, C BD-2.2, C BD-2.3, C BD-3.1, C BD-3.2, C BD-4.1, C BD-4.2, C ML-2.1, C ML-2.2, Б ML-2.3, C ML-3.1, C ML-3.2, C ML-3.3, C ML-4.1, C ML-4.2, C ML-7.1, C ML-7.2, Б DL-1.1, C DL-1.2, C DL-1.3, C DL-1.4, C DL-1.6, C DL-1.7, C DL-1.8, C DL-1.9, Б DL-1.10, Б DL-1.11, Б DL-3.1, C DL-3.2, Б PL-1.1, C PL-1.2, C PL-1.3, C PL-2.1, C PL-2.2, C LC-2.1, C LC-2.2, C SS2.1, C SS2.2, C	Собеседование
3	Обработка и анализ полученной информации	-	-	28	28	BD-1, LC-2, MF-2	BD-1.2, C BD-1.3, П LC-2.2, C MF-2.1, C MF-2.2, C	Собеседование

4	Подготовка отчёта и дневника практики	-	-	20	20	УК-1, УК-2, УК-3, УК-6, BD-1, PL-1, PL-2, SS2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 BD-1.2, С BD-1.3, П PL-1.1, С PL-1.2, С PL-1.3, С PL-2.1, С PL-2.2, С SS2.1, С SS2.2, С	Защита отчета по практике
ИТОГО		-	-	216	216			

* Коды компетенций и их наименования приведены в таблице в пункте 5 «Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы»

** Уровни сформированности индикаторов компетенции: Б – базовый, С – средний, П – продвинутый

6.2 Содержание практики

Подготовительный этап включает в себя следующее:

- прибытие студента на практику, студенты знакомятся с основными целями и задачами производственной практики;
- инструктаж по технике безопасности и охране труда с фиксацией в соответствующем журнале (ознакомление студентов с инструкциями);
- распределение студентов и их прикрепление по местам проведения практики;
- выдача индивидуального задания на производственную практику.

В рамках производственного этапа (элективной практики Аналитик данных) студенты изучают и практически осваивают следующие ключевые направления и технологии:

1. Полный цикл работы с данными (Data Pipeline)

Извлечение данных: Работа с разнородными источниками: SQL и NoSQL базы данных, REST API, геосервисы, файлы (CSV, JSON, GeoJSON, LAS/LAZ – для лидарных данных), потоковые данные.

Трансформация и очистка: Написание скриптов на Python (библиотеки pandas, georandom для пространственных данных, PySpark для больших данных) для обработки пропусков, аномалий, кодирования категориальных переменных,

нормализации. Создание автоматизированных пайплайнов с помощью Apache Airflow или Prefect.

Загрузка и хранение: Организация хранения сырых и очищенных данных в облачных хранилищах, кластерах (Hadoop HDFS), базах данных (PostgreSQL с расширением PostGIS для геоданных, ClickHouse для аналитики).

2. Углубленный анализ и разведочный анализ данных (EDA)

Статистический анализ: Проверка гипотез, анализ распределений, корреляционный анализ.

Пространственный анализ: Использование GeoPandas для анализа географических объектов (буферизация, пересечения, расчет расстояний, пространственная интерполяция).

Визуализация: Построение интерактивных карт с помощью Folium; создание дашбордов в Tableau, Power BI или Grafana для мониторинга ключевых метрик.

3. Машинное обучение и глубокое обучение (ML/DL)

Классическое ML: Решение задач регрессии, классификации и кластеризации на геоданных. Особое внимание – работе с пространственными признаками.

Глубокое обучение для компьютерного зрения: Обработка спутниковых и аэрофотоснимков. Использование сверточных сетей (CNN) для классификации землепользования, детекции объектов (здания, дороги, корабли), семантической сегментации.

Работа с 3D-данными: Основы обработки облаков точек и 3D-моделей применение методов для их классификации и анализа.

Генеративные модели: Знакомство с применением GAN или VAEs для генерации синтетических данных или улучшения изображений.

Оценка и валидация моделей: Анализ метрик качества, подбор гиперпараметров, кросс-валидация с учетом пространственной автокорреляции данных.

4. Инфраструктура и инженерия данных (Data Engineering)

Работа в облачных средах: Развертывание виртуальных машин, работа с managed-сервисами (базы данных, очереди сообщений, вычислительные кластеры).

Основы MLOps: Знакомство с инструментами для версионирования данных (DVC), моделей (MLflow), и контейнеризации (Docker).

Написание скриптов и конфигураций для Apache Airflow для автоматического запуска пайплайнов данных и обучения моделей.

5. Профессиональные практики и soft skills

Командная разработка: Работа с Git (ветвление, merge request, code review), использование методологии Agile/Scrum (если применимо).

Документирование: Ведение технической документации по проекту, оформление README, описание моделей и процессов.

Коммуникация: Формулирование выводов, презентация результатов анализа и моделей как технической, так и нетехнической аудитории (стейтхолдерам).

Постановка и решение прикладных задач: Умение перевести бизнес-требование заказчика в конкретную техническую задачу по анализу данных.

Обработка и анализ полученной информации. Во время выполнения данного этапа практики студент должен проанализировать полученную информацию в соответствии с индивидуальным заданием, произвести обработку результатов. Подготовить материал в отчет по практике.

Подготовка отчёта и дневника практики

Во время прохождения практики студент должен заполнить дневник практики, а по окончании – подготовить отчет по практике. Основные требования и содержание отчета по практике указаны в разделе 7.

7. Формы 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. Отчет должен быть представлен не позднее 3 дней с даты окончания практики.

Отчет 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.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Порядок оценивания результатов прохождения практики. По окончании практики студент-практикант составляет письменный отчет и сдает ответственному за регистрацию отчетов по практике, который в свою очередь в течение трех рабочих дней передает их руководителю практики от Университета. Практика завершается защитой отчета и зачетом с оценкой. При оценке компетенций студента учитывается характеристика, данная ему руководителем практики от организации (предприятия, учреждения).

При защите предоставляются:

- дневник практики;
- письменный отчет;
- другие материалы, предусмотренные программой практики.

Исходя из полноты и самостоятельности выполнения индивидуального задания, оформления отчета по практике и по результатам доклада выставляется итоговая оценка, учитывающая также степень овладения требуемыми компетенциями и оценку данную руководителем от предприятия.

Соответствие результатов контроля знаний по разным шкалам и критерии оценивания приведены в таблице.

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка ECTS	Критерии оценивания	Уровень компетентности	Оценка по национальной шкале
90 – 100	A	Индивидуальное задание выполнено полностью. При выполнении задания студент работал творчески, инициативно, самостоятельно. Отчет оформлен грамотно. Доклад по результатам практики сделан четко и ясно. Компетенции освоены в полном объеме, о чем свидетельствует защита отчета.	Высокий (творческий)	отлично
82-89	B	Индивидуальное задание выполнено полностью. При выполнении задания студент работал творчески, инициативно, самостоятельно. Есть недочеты в оформлении отчета и/или в докладе. Компетенции сформированы, но содержат отдельные пробелы, о чем свидетельствует защита отчета.	Достаточный	хорошо
75-81	C	Индивидуальное задание выполнено полностью. Руководитель практики влиял на результаты выполнения задания. Есть недочеты в оформлении отчета и/или в докладе. Компетенции сформированы, но содержат отдельные пробелы, о чем свидетельствует защита отчета.		

69-74	D	Задание выполнено частично (70%). Есть недочеты в оформлении отчета и/или в докладе. Компетенции в целом сформированы успешно, но выявлены не полностью структурированные знания, о чем свидетельствует защита отчета.	Средний	Удовлетворительно
60-68	E	Задание выполнено частично (50%). Есть недочеты в оформлении отчета и/или в докладе. Компетенции в целом сформированы успешно, но выявлены не полностью структурированные знания, умения и навыки, о чем свидетельствует защита отчета.		
35-59	FX	Задание не выполнено, отчет не оформлен. Компетенции не освоены.	Низкий	Неудовлетворительно
1-34	F	Задание не выполнено, отчет не оформлен. Компетенции не освоены. Студент не являлся на место прохождения практики.		

Типовые контрольные задания, необходимые для оценки результатов обучения

Задания по практике построены с учетом указанных компетенций (УК-1, УК-2, УК-3, УК-6, DL-1, DL-3, PL-1, PL-2, MF-2, BD-1, BD-2, BD-3, BD-4, ML-2, ML-3, ML-4, ML-7, LC-2, SS2) и имитирующие реальные задачи аналитика данных в геоинформационной сфере. Формат: Комплексный сквозной проект, разделенный на этапы, с защитой итогового отчета и кода.

Задание 1. Подготовка и исследование геопространственных данных.

Цель: Оценить умение работать с сырыми данными, проводить их очистку, разведочный анализ и формулировать гипотезы.

Формулировка задания: предоставлен набор данных – геоданные районов города (GeoJSON), табличные данные о стоимости аренды жилья, количестве объектов инфраструктуры (школы, парки, метро) по районам (CSV), спутниковые снимки территорий (набор изображений).

Задачи:

ETL-процедура. Напишите скрипт на Python (pandas, geopandas), который объединит табличные и геоданные по ключу, проверит данные на пропуски и аномалии, выполнит необходимые преобразования.

Разведочный анализ (EDA). Проведите анализ и визуализацию. Постройте интерактивную карту, отображающую среднюю стоимость аренды по районам.

Постройте графики распределения, корреляции признаков.

Сформулируйте 3 гипотезы о факторах, влияющих на стоимость аренды (например, «близость к метро положительно коррелирует со стоимостью»).

Визуализация: Создайте дашборд в Plotly Dash или Streamlit, который будет отображать ключевые метрики и карту.

Задание 2. Построение и валидация прогнозной модели.

Цель: Оценить умение выбирать, обучать, валидировать и интерпретировать модели машинного обучения.

Формулировка задания: На основе данных из Задания 1 разработайте модель для прогнозирования стоимости аренды жилья.

Задачи:

Предобработка: Подготовьте признаки для модели: создайте новые (например, расстояние от центра каждого района до ближайшей станции метро), закодируйте категориальные переменные, масштабируйте числовые.

Выбор и обучение модели: Обучите как минимум две разные модели (например, линейная регрессия). Для градиентного бустинга выполните подбор гиперпараметров.

Валидация: Оцените качество моделей с помощью кросс-валидации и на отложенной выборке. Используйте релевантные метрики. Проанализируйте ошибки.

Интерпретация: Для наилучшей модели проанализируйте важность признаков. Проверьте, подтвердились ли гипотезы, сформулированные на этапе EDA.

Задание 3. Разработка и применение модели глубокого обучения.

Цель: Оценить умение применять нейронные сети для анализа изображений.

Формулировка задания: Используйте предоставленные спутниковые снимки для решения задачи классификации типов застройки (например, "многоэтажная застройка", "частный сектор", "промзона").

Задачи:

Подготовка данных. Напишите пайплайн для аугментации изображений, чтобы увеличить размер обучающей выборки.

Выбор архитектуры. Выберите предобученную сверточную сеть (CNN) и адаптируйте ее для своей задачи методом transfer learning.

Обучение. Обучите модель, настроив оптимизатор и скорость обучения. Визуализируйте процесс обучения (графики loss и accuracy).

Анализ результатов. Постройте матрицу ошибок, проанализируйте, какие классы модель путает и почему.

Задание 4. Проектирование и описание решения.

Цель: Оценить проектные, коммуникативные и организационные навыки.

Формулировка задания: Подготовьте итоговую презентацию и отчет о проделанной работе, как если бы вы представляли его заказчику или команде разработки.

Задачи:

Архитектура решения. Создайте блок-схему, описывающую полный пайплайн вашего решения: от входных данных до получения прогноза и визуализации.

Техническое предложение. Предложите, как можно развернуть ваше решение в production-среде. Какие технологии (Docker, Kubernetes, облачные сервисы) и базы данных (SQL vs NoSQL) вы бы выбрали и почему?

Презентация. Подготовьте презентацию на 5-7 минут, в которой ясно и структурированно изложите: постановку задачи, использованные данные, ключевые шаги анализа, полученные результаты и выводы.

Самоорганизация. Опишите, как вы планировали свое время и задачи в ходе проекта.

Критерии оценки каждого задания:

1. Качество кода. Читаемость, структурированность, комментирование, использование систем контроля версий (Git).

2. Корректность методологии. Правильный выбор методов и метрик, валидность статистических выводов.

3. Глубина анализа. Умение выйти за рамки шаблонных решений, творческий подход, критическое осмысление результатов.

4. Качество визуализации. Ясность, наглядность и информативность графиков и дашбордов.

5. Качество документации и презентации. Структурированность, ясность изложения, адаптация под аудиторию.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

1.1 Основная и дополнительная литература

№	Наименование и полное библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке
Основная литература		
1	Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. URL: https://e.lanbook.com/book/450827	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
2	Баланов, А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект: учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург, Лань, 2025. — 172 с. URL: https://e.lanbook.com/book/462248	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
3	Алексейчук А. С. Введение в нейронные сети: модели, методы и программные средства: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. С. Алексейчук – М.: Изд-во Московского авиационного института (национального исследовательского университета), 2023 – 105 с. https://e.lanbook.com/book/383072	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
4	Соробин А. Б. Сверточные нейронные сети: примеры реализаций: Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / А. Б. Соробин – М.: Изд-во МИРЭА - Российский технологический университет 2020. - 156 с. https://e.lanbook.com/book/163853	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
5	Геоинформационные системы: пространственный анализ и геомоделирование : учебно-методическое пособие / А. В. Дубровский, О. И. Малыгина, В. Н. Никитин, Е. Д. Подрядчикова. — Новосибирск : СГУГиТ, 2021. — 87 с. — ISBN 978-5-907320-90-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/222335 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
6	Вагин, Д. В. Современные технологии разработки веб-приложений : учебное пособие / Д. В. Вагин, Р. В. Петров. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 52 с. — ISBN 978-5-7782-3939-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152238 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ

7	Дубровский, А. В. Геоинформационные системы: автоматизированное картографирование : учебно-методическое пособие / А. В. Дубровский. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – 121 с. – ISBN 978-5-907320-82-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/222332 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
Дополнительная литература		
1	Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python : практическое руководство / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти ; пер. с англ. А. В. Логунова. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 360 с. - ISBN 978-5-97060-506. - Текст : электронный. URL: https://znanium.ru/catalog/product/2083416	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ
2	Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения / С. Рашка; пер. с англ. А.В. Логунова. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 418 с. URL: https://znanium.com/catalog/product/102775	Индивидуальный доступ без ограничений числа пользователей, регистрация по IP-адресам СевГУ

9.2 Интернет-ресурсы

Все перечисленные выше источники доступны к использованию в одной из электронно-библиотечных систем. Библиотека Севастопольского государственного университета (СевГУ) обеспечивает доступ к следующим Электронно-библиотечным системам:

- 1) ЭБС znanium.com
- 2) ЭБС издательства «Лань» (e.lanbook.com)
- 3) ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>)

9.3 Методические указания по практике

Методические указания по элективной производственной практике для обучающихся по направлению 09.03.03 – Прикладная информатика приведены в приложении А.

9.4 Информационные технологии, используемые при проведении практики

Наименование	Назначение	Тип продукта
--------------	------------	--------------

программного продукта (по выбору обучаемого)		
Python	Основной язык программирования для анализа данных, машинного обучения, автоматизации задач.	Свободное ПО
SQL	Язык для работы с реляционными базами данных: извлечение, агрегация, преобразование данных.	Свободное ПО
pandas	Библиотека для манипуляций с табличными данными (DataFrame), их очистки и предварительной обработки.	Свободное ПО
GeoPandas	Библиотека-надстройка над pandas для работы с геопространственными данными (векторные форматы).	Свободное ПО
PostgreSQL + PostGIS	Реляционная СУБД с пространственным расширением для хранения и сложного ГИС-анализа.	Свободное ПО
QGIS	Настольная ГИС для визуализации, просмотра, редактирования и анализа геоданных.	Свободное ПО
Hadoop HDFS	Распределенная файловая система для хранения больших данных.	Свободное ПО
Jupyter Notebook	Интерактивная веб-среда для написания кода, визуализации и ведения отчетов.	Свободное ПО

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 промышленным 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.

Рабочие места студентов должны быть оснащены компьютерами не ниже следующей конфигурации:

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий, тренажеров и пр.	Перечень основного оборудования
---	---------------------------------

Учебная лаборатория приема и обработки данных дистанционного зондирования Земли	– 29 посадочных мест, место преподавателя; – 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; <i>Программное обеспечение (свободно распространяемое):</i> – QGIS, SAGA GIS
Учебная лаборатория геоинформационных систем	– 24 посадочных места, место преподавателя; – Автоматизированные рабочие места (14 мест и место преподавателя): – ПК Tiger V-210 с монитором (Конфигурация 3): системный блок: AMD Ryzen 5 1400\ RAM 16ГБ\SSD NVIDIA GeForce GTX 1050; монитор:ASUS VP247\клавиатура\мышь; – АРМ GIGANT MT\23 с монитором, системный блок Pro-223 Intel-Core i5 3,2Гц\DDR3 8Гб 1600МГц\SSD\ монитор LGA 1150\ клавиатура\мышь; – мультимедийный комплекс №5 (интерактивная доска) (стационарный); – проектор NEC M362XG (стационарный); – оборудование для видеоконференций №1 (мобильный); – пульт дистанционного управления для презентаций Logitech (мобильный); <i>Программное обеспечение (лицензионное):</i> – Windows 10 pro, Microsoft Office 2016, Kaspersky Endpoint Security; <i>Программное обеспечение (свободно распространяемое):</i>

	– QGIS, SAGA GIS
--	------------------

Приложение А

Методические материалы по освоению элективной производственной практики

При прохождении элективной производственной практики с целью формирования профессиональных компетенций применяются активные и интерактивные образовательные технологии: ИТ-технологии; проблемные технологии; личностно-ориентированные технологии; проектная деятельность и исследовательское обучение.

При выдаче задания на элективную производственную практику и формулировке задания используются интерактивное обучение, личностно-ориентированные и проблемные технологии. Интерактивное обучение – один из вариантов коммуникативных технологий, обучение с хорошо организованной обратной связью субъектов и объектов обучения, с двусторонним обменом информацией между ними, то есть предполагают активное взаимодействие обучающегося с руководителем практики. Проблемная технология, предполагает выявление проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению.

Сбор и анализ информации на предварительном этапе учебной практики проводятся с обязательным использованием ИТ-технологий и исследовательской работы.

В самостоятельной работе учащихся используются проектная и исследовательская деятельности, во время которых студенты с помощью коллективной или индивидуальной деятельности по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, составляют проект. Проектные методы обучения дают возможность развивать индивидуальные творческие способности, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению. Исследовательские методы в обучении дают возможность самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения.

Перед направлением на элективную производственную практику студент получает:

- настоящую программу практики;
- индивидуальное задание, с фиксацией в дневнике практики (в случае прохождения практики в сторонней организации необходимо учесть особенности базы практики);
- дневник практики.

Составление плана прохождения элективной производственной практики, выдача индивидуального задания и рекомендаций по выполнению заданий осуществляется руководителем практики, назначенным руководителем основной образовательной программы.

Общее руководство практикой осуществляется руководителем образовательной программы, который на основе положения о проведении практики решает конкретные вопросы ее организации.

Руководитель элективной производственной практикой, назначаемый руководителем образовательной программы: определяет место проведения учебной практики; обеспечивает взаимодействие вуза и организации (подразделения вуза) – места проведения практики; отвечает за соблюдение студентами правил техники безопасности; проводит консультации и оказывает теоретическую и методическую помощь; контролирует ход выполнения практики; проверяет отчетную документацию и выставляет оценку за практику.

В период 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.

Форма и вид отчетности студентов о прохождении практики – заполненный дневник о ходе практики, письменный отчет о ее результатах по установленной форме.

Основными документами, характеризующим качество работы студента во время учебной практики, являются: дневник; отчет о прохождении практики и выполнении индивидуального задания.

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 – 30 страниц (формат бумаги – А-4), а также представлен на электронном носителе. Отчет включает изложение всех вопросов, предусмотренных программой практики и индивидуальным заданием, полученным до начала практики.

После окончания учебной практики студент сдает дневник и отчет на кафедру. Отчёт рецензируется руководителем практики от кафедры и решает вопрос о допуске его к защите.

По результатам защиты отчета ставится дифференцированная оценка, приравняемая к оценке (зачетам) по теоретическому обучению.

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.

Приложение Б

Пример оформления титульного листа отчета о практике

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

Институт _____

Кафедра _____

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

ОТЧЕТ

О _____ (_____) 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.