

Автономная
некоммерческая
организация
высшего образования
«Университет Иннополис»



Autonomous noncommercial
organization
of higher education
«Innopolis University»

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ - FEEDBACK FROM THE HEAD OF INTERNSHIP ON BEHALF OF THE HOST ORGANIZATION*

ФИО обучающегося
Student's full name

Шах Богдан Алексеевич
Shakh Bahdan

Номер учебной группы
Student's group No.

B22-DS-02

Номер студенческого билета
Student's ID No.

22BS282

Наименование направления
подготовки
Field of study

Информатика и вычислительная техника
Computer Science

Уровень подготовки
Degree

Бакалавриат
Bachelor

Вид практики
Type of internship

Производственная практика.
Industrial placement.

Тип практики
Mode of internship

Технологическая (проектно-технологическая) практика.
Project Engineering Training.

Качество выполненной работы и удовлетворенность полученным результатом
Quality of student's work and satisfaction with achieved results

В рамках практики студент выполнил все основные задачи, связанные с расширением функциональности маршрутизатора с учётом расхода топлива. В процессе работы студент сначала попробовал реализовать самостоятельный подход, основанный на моделировании по данным от заказчика, однако оперативно провёл переоценку результатов и присоединился к более эффективному решению, разрабатываемому совместно с другим участником практики.

Итогом стало создание рабочего прототипа маршрутизатора с учётом различных факторов (высота, погодные условия, пробки, тип дороги), а также реализация клиентского API.

Практика завершена с достижением ключевых целей, поставленных изначально. Заказчик удовлетворён достигнутым результатом и видит перспективу для развития полученного решения.

As part of the internship, the student completed all the main tasks related to expanding the functionality of the router, taking into account fuel consumption. In the process, the student first tried to implement an independent approach based on modeling based on data from the customer, but quickly reassessed the results and joined a more effective solution being developed jointly with another participant in the practice.

The result was the creation of a working prototype of the router, taking into account various factors (altitude, weather conditions, traffic jams, type of road), as well as the implementation of the client API.

The practice is completed with the achievement of the key goals set initially. The customer is satisfied with the achieved result and sees the prospect for the development of the received solution.

Сильные компетенции студента
Well-developed competencies of the student

- Способность гибко адаптироваться и критически оценивать выбранные подходы
- Умение работать с внешними API и интегрировать их в технический стек проекта.
- Навыки командного взаимодействия и сотрудничества в условиях технической неопределённости.
- Способность оперативно реагировать на изменение требований или пересмотр стратегии решения.
- The ability to flexibly adapt and critically evaluate selected approaches
- The ability to work with external APIs and integrate them into the technical stack of the project.
- Team interaction and cooperation skills in the face of technical uncertainty.
- The ability to respond promptly to changes in requirements or a revision of the solution strategy.

Компетенции, нуждающиеся в развитии
Competencies to be developed

- Навыки самодисциплины и планирования, позволяющие быстрее доводить задачи до завершения.
 - Навыки оценки трудозатрат и планирования времени, особенно в рамках проектной работы.
 - Последовательность в реализации задач и завершении начатых инициатив.
- Self-discipline and planning skills to bring tasks to completion faster.
- Skills in estimating labor costs and time planning, especially within the framework of project work.
- Consistency in the implementation of tasks and completion of initiatives initiated.

Общие рекомендации студенту
General recommendations

- В будущем стоит активнее использовать начальные этапы проектов для экспериментирования, но быстрее принимать решения об изменении подхода при наличии признаков неэффективности.
 - Развивать техническую инициативность: предлагать улучшения, даже выходящие за рамки задания.
 - Рекомендуем продолжить изучение ГИС-технологий, систем маршрутизации и интеграции данных из различных источников — в этой области у студента есть очевидный потенциал.
- In the future, it is worth using the initial stages of projects more actively for experimentation, but making decisions about changing the approach faster if there are signs of inefficiency.
- Develop technical initiative: propose improvements, even beyond the scope of the assignment.
- We recommend continuing to study GIS technologies, routing systems, and data integration from various sources - the student has obvious potential in this area.

Результат аттестации по практике
Internship grade

Руководитель практики от профильной организации
Head of Internship on behalf of the Host organization*

Сергей Бочаров, технический директор
Sergey Bocharov, Technical Director

ФИО - Full name



07.08.2025

дата - date

* заполняется только если практика проходила на предприятии – текущей практике Internship is held in the Host organization

ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ
INTERNSHIP REPORT

ФИО обучающегося
Student's full name

Шах Богдан Алексеевич
Shakh Bahdan

Номер учебной группы
Student's group No.

B22-DS-02

Номер студенческого билета
Student's ID No.

22BS282

Наименование направления
подготовки
Field of study

Информатика и вычислительная техника
Computer Science

Уровень подготовки
Degree

Бакалавриат
Bachelor

Вид практики
Type of internship

Производственная практика.
Industrial placement.

Тип практики
Mode of internship

Технологическая (проектно-технологическая) практика.
Project Engineering Training.

Наименование организации
Name of organization

ООО "Скай Электроникс"
Sky Electronics LLC

Руководитель практики от
университета
Head of Internship on behalf of Innopolis
University

Бекларян Армен Левонович, доцент
Beklaryan Armen Levonovich, Assistant Professor

Руководитель практики от
профильной организации
Head of Internship on behalf of the Host
organization *

Сергей Бочаров, технический директор
Sergey Bocharov, Technical Director

Дата начала практики
Internship start date

13.06.2025

Дата окончания практики
Internship end date

07.08.2025

Индивидуальное задание
Individual task:

Основной задачей практики было расширение функциональности маршрутизатора для расчёта маршрутов с учётом параметра "Топливо". Это требовало анализа и обработки данных о расходе топлива транспортными средствами и внедрения соответствующего веса в граф маршрутов. На начальном этапе я выбрал подход, предполагающий расчёт модели на основе предоставленных заказчиком данных. Параллельно мой коллега по практике исследовал альтернативный подход, связанный с использованием характеристик маршрута (высота, тип дороги, погодные условия и т.д.) и внешнего инструмента GraphHopper.

В ходе практики также предполагалась реализация вспомогательного API и возможность дальнейшей кастомизации маршрутов по важности параметров (скорость / время / топливо).

The main task of the practice was to expand the functionality of the router for calculating routes based on the "Fuel" parameter. This required analyzing and processing data on fuel consumption by vehicles and embedding the appropriate weight in the route graph. At the initial stage, I chose an approach that involves calculating the model based on the data provided by the customer. At the same time, my colleague in practice explored an alternative approach involving the use of route characteristics (altitude, road type, weather conditions, etc.) and an external GraphHopper tool. During the practice, it was also assumed to implement an auxiliary API and the possibility of further customization of routes based on the importance of parameters (speed / time / fuel).

Планируемые результаты практики
Expected results of internship:

- Реализация рабочего механизма расчёта маршрутов с учётом расхода топлива.
 - Интеграция внешних данных (погода, пробки, высота) в систему маршрутизации.
 - Оптимизация получившегося решения по времени работы (введение кэширования запросов).
 - Базовая визуализация результатов.
 - (Дополнительно) Кастомизация маршрутов по приоритетам (скорость / топливо / время).
 - (Дополнительно) Создание клиентского API для получения маршрутов.
-
- Implementation of a working mechanism for calculating routes based on fuel consumption.
 - Integration of external data (weather, traffic jams, altitude) into the routing system.
 - Optimization of the resulting solution in terms of operating time (introduction of query caching).
 - Basic visualization of the results.
 - (Optional) Customization of routes by priority (speed / fuel / time).
 - (Optional) Creating a client API for getting routes.

Краткое описание достигнутого результата
A brief description of achieved results:

- Изначально я выбрал подход на основе модели, построенной по данным от заказчика. Однако после двух недель я заметил, что данный подход не даёт хороших результатов. В итоге было принято решение отказаться от него и объединиться с коллегой.
- Мною был реализован функционал API-запросов для получения информации о пробках и погоде, добавлено кэширование этих данных, а также имплементирован клиентский API.

Основная цель практики была выполнена: реализован рабочий механизм маршрутизации с учётом факторов, влияющих на расход топлива. Не успели внедрить настройку маршрутов по приоритетам параметров (топливо, время и т.д.) — это можно отнести к потенциальным задачам на будущее.

- Initially, I chose an approach based on a model based on data from the customer. However, after two weeks, I noticed that this approach does not give good results. As a result, it was decided to abandon him and team up with a colleague.
- I have implemented API query functionality for getting traffic and weather information, added caching of this data, and implemented the client API.

The main goal of the practice was fulfilled: a working routing mechanism was implemented, taking into account the factors affecting fuel consumption. We didn't have time to implement route configuration based on parameter priorities (fuel, time, etc.) — this can be attributed to potential tasks for the future.

Оценка качества удовлетворенности обучающегося организацией процесса и результатом проведения практики Student's feedback on the process and the result of the internship:

Удовлетворены ли Вы результатами полученных практических знаний, умений, навыков в период прохождения практики?
How satisfied are you with the hands-on experience, new knowledge and skills that you gained during your internship?

Да, Very satisfied
 Скорее да, Somewhat satisfied

Скорее нет, Somewhat dissatisfied
 Нет, Not satisfied at all

Удовлетворены ли Вы качеством организационно-методического сопровождения проведения практики?
How satisfied are you with the organization and methodological support that were provided to you during your internship?

Да, Very satisfied
 Скорее да, Somewhat satisfied

Скорее нет, Somewhat dissatisfied
 Нет, Not satisfied at all

Саморефлексия
Self-reflection:

Практика оказалась полезной как в плане технических навыков, так и в плане командного взаимодействия. В начале практики я выбрал менее удачный подход и потратил время на его реализацию, однако, вовремя переориентировался и присоединился к коллеге, с которым мы успешно реализовали рабочее решение. Считаю, что мог бы вложить в практику больше усилий и сделать её быстрее, особенно в сравнении с коллегой, который внёс больше технического вклада. Тем не менее я доволен итоговым результатом и опытом, который получил.

The practice proved to be useful both in terms of technical skills and in terms of teamwork. At the beginning of my practice, I chose a less successful approach and spent time implementing it, however, I refocused on time and joined a colleague with whom we successfully implemented a working solution. I think I could have put more effort into the practice and made it faster, especially compared to a colleague who made more technical contributions. Nevertheless, I am satisfied with the final result and the experience that I received.

Обучающийся
Student

Шах Богдан Алексеевич
Shakh Bahdan

ФИО - Full name

07.08.2025

подпись-signature

дата - date

Результат аттестации по
практике
Internship grade

Руководитель практики от
университета
Head of internship on behalf
of Innopolis University

Бекларян Армен
Левонович, доцент
Beklaryan Armen
Levonovich, Assistant
Professor

ФИО - Full name

07.08.2025

подпись-signature

дата - date

* заполняется только если практика проходила на предприятии – required field only if internship is held in the Host organization

Автономная
некоммерческая
организация
высшего образования
«Университет Иннополис»



Autonomous noncommercial
organization
of higher education
«Innopolis University»

ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ STUDENT'S INTERNSHIP JOURNAL

ФИО обучающегося
Student's full name

Шах Богдан Алексеевич
Shakh Bahdan

Номер учебной группы
Student's group No.

B22-DS-02

Номер студенческого билета
Student's ID No.

22BS282

Наименование направления
подготовки
Field of study

Информатика и вычислительная техника
Computer Science

Уровень подготовки
Degree

Бакалавриат
Bachelor

Вид практики
Type of internship

Производственная практика.
Industrial placement.

Тип практики
Mode of internship

Технологическая (проектно-технологическая) практика.
Project Engineering Training.

Наименование организации
Name of organization

ООО "Скай Электроникс"
Sky Electronics LLC

Руководитель практики от
университета
Head of Internship on behalf of Innopolis
University

Бекларян Армен Левонович, доцент
Beklaryan Armen Levonovich, Assistant Professor

Руководитель практики от
профильной организации
Head of Internship on behalf of the Host
organization *

Сергей Бочаров, технический директор
Sergey Bocharov, Technical Director

Дата начала практики
Internship start date

13.06.2025

Дата окончания практики
Internship end date

07.08.2025

ДАННЫЕ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ INTERNSHIP INFORMATION:

Индивидуальное задание
Individual task:

Основной задачей практики было расширение функциональности маршрутизатора для расчёта маршрутов с учётом параметра "Топливо". Это требовало анализа и обработки данных о расходе топлива транспортными средствами и внедрения соответствующего веса в граф маршрутов. На начальном этапе я выбрал подход, предполагающий расчёт модели на основе предоставленных заказчиком данных. Параллельно мой коллега по практике исследовал альтернативный подход, связанный с использованием характеристик маршрута (высота, тип дороги, погодные условия и т.д.) и внешнего инструмента GraphHopper.

В ходе практики также предполагалась реализация вспомогательного API и возможность дальнейшей кастомизации маршрутов по важности параметров (скорость / время / топливо).

The main task of the practice was to expand the functionality of the router for calculating routes based on the "Fuel" parameter. This required analyzing and processing data on fuel consumption by vehicles and embedding the appropriate weight in the route graph. At the initial stage, I chose an approach that involves calculating the model based on the data provided by the customer. At the same time, my colleague in practice explored an alternative approach involving the use of route characteristics (altitude, road type, weather conditions, etc.) and an external GraphHopper tool. During the practice, it was also assumed to implement an auxiliary API and the possibility of further customization of routes based on the importance of parameters (speed / time / fuel).

Планируемые результаты практики
Expected results of internship:

- Реализация рабочего механизма расчёта маршрутов с учётом расхода топлива.
 - Интеграция внешних данных (погода, пробки, высота) в систему маршрутизации.
 - Оптимизация получившегося решения по времени работы (введение кэширования запросов).
 - Базовая визуализация результатов.
 - (Дополнительно) Кастомизация маршрутов по приоритетам (скорость / топливо / время).
 - (Дополнительно) Создание клиентского API для получения маршрутов.
-
- Implementation of a working mechanism for calculating routes based on fuel consumption.
 - Integration of external data (weather, traffic jams, altitude) into the routing system.
 - Optimization of the resulting solution in terms of operating time (introduction of query caching).
 - Basic visualization of the results.
 - (Optional) Customization of routes by priority (speed / fuel / time).
 - (Optional) Creating a client API for getting routes.

РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ JOINT WORK SCHEDULE (PLAN) FOR INTERNSHIP

Дата начала Start date	Дата окончания End date	Содержание Практики Task	Результаты Практики Result
---------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------------------

13.06.2025	24.06.2025	<p>Выбор подхода к задаче. Исследование предоставленных данных от заказчика. Построение модели на их основе.</p> <p>Choosing an approach to the task. Research of the provided data from the customer. Building a model based on them.</p>	<p>Разработан первоначальный подход с использованием модели, основанной на данных заказчика.</p> <p>An initial approach has been developed using a model based on customer data.</p>
25.06.2025	05.07.2025	<p>Анализ полученных результатов. Оценка точности модели.</p> <p>Analysis of the obtained results. Evaluation of the accuracy of the model.</p>	<p>Выявлена неэффективность первоначального метода. Принято решение объединиться с коллегой и перейти к новому подходу.</p> <p>The inefficiency of the initial method has been revealed. It was decided to team up with a colleague and adopt a new approach.</p>
06.07.2025	23.07.2025	<p>Изучение работы GraphHopper. Интеграция API получения данных (погода, пробки). Реализация кэширования.</p> <p>Learning how GraphHopper works. Integration of the API for receiving data (weather, traffic jams). Implementation of caching.</p>	<p>Реализованы API-запросы, кэширование данных, базовый рефакторинг кода. Коллегой — получены данные о высоте, модификация функционала GraphHopper</p> <p>API requests, data caching, and basic code refactoring are implemented. A colleague obtained height data, modification of GraphHopper functionality</p>
24.07.2025	07.08.2025	<p>Разработка клиентского API, визуализация маршрутов, тестирование. Подведение итогов практики.</p> <p>Client API development, route visualization, testing. Summarizing the practice results.</p>	<p>Реализован клиентский API и визуализация маршрутов. Основная цель практики достигнута, задание выполнено.</p> <p>The client API and route visualization are implemented. The main goal of the practice has been achieved, the task has been completed.</p>

Информация верна - Information is correct:

Обучающийся
Student

Шах Богдан Алексеевич
Shakh Bahdan
ФИО - Full name

подпись-signature

07.08.2025

дата - date

Руководитель практики от
университета
Head of internship on behalf
of Innopolis University

Бекларян Армен
Левонович, доцент
Beklaryan Armen
Levonovich, Assistant
Professor

ФИО - Full name

подпись-signature

07.08.2025

дата - date

Руководитель практики от
профильной организации
Head of internship on behalf
of the host organization*

Сергей Бочаров,
технический директор
Sergey Bocharov, Technical
Director

ФИО - Full name

подпись, печать -
signature, seal

07.08.2025

дата - date



При проведении практики в профильной организации руководителем практики от организации и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

If internship is held in host organization, Head of internship on behalf of the host organization and Head of internship on behalf of Innopolis University form a joint work schedule (plan) for internship.

* заполняется только если практика проходила на предприятии – required field only if internship is held in the Host organization

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ -
FEEDBACK FROM THE HEAD OF INTERNSHIP ON BEHALF OF THE HOST
ORGANIZATION***

ФИО обучающегося
Student's full name

Шах Богдан Алексеевич
Shakh Bahdan

Номер учебной группы
Student's group No.

B22-DS-02

Номер студенческого билета
Student's ID No.

22BS282

Наименование направления
подготовки
Field of study

Информатика и вычислительная техника
Computer Science

Уровень подготовки
Degree

Бакалавриат
Bachelor

Вид практики
Type of internship

Учебная практика.
Practical training.

Тип практики
Mode of internship

Ознакомительная практика.
Introductory Internship.

Качество выполненной работы и
удовлетворенность полученным
результатом

Quality of student's work and
satisfaction with achieved results

На текущем этапе студент ознакомлен с задачей практики,
архитектурой маршрутизатора OSRM, а также с
имеющимся массивом данных, необходимым для
 дальнейшей реализации. Несмотря на то, что активная
 часть разработки ещё не началась, студент проявил
 серьёзный интерес к теме и показал внимательный подход
 к анализу поставленной задачи. Начальный этап завершён
 в полном соответствии с ожиданиями, и мы удовлетворены
 текущим прогрессом.

At the current stage, the student is familiar with the task of the
 practice, the OSRM router architecture, as well as the existing
 data array required for further implementation. Despite the fact
 that the active part of the development has not yet begun, the
 student showed serious interest in the topic and demonstrated
 a careful approach to analyzing the task. The initial stage was
 completed in full accordance with expectations, and we are
 satisfied with the current progress.

Сильные компетенции студента
Well-developed competencies of
the student

- Быстрое адаптирование к новой работе.
 - Ответственный подход к поставленным задачам, внимательность к деталям.
 - Активное участие в обсуждениях.
- Quick adaptation to a new job.
- Responsible approach to the tasks set, attention to detail.
- Active participation in discussions.

Компетенции, нуждающиеся в развитии
Competencies to be developed

- Практические навыки работы с OSRM.
 - Углублённое понимание структуры и трансформации геоданных.
- Practical skills in working with OSRM.
- In-depth understanding of the structure and transformation of geodata.

Общие рекомендации студенту
General recommendations

- Продолжать активно изучать документацию OSRM и практиковаться в работе с его компонентами на примерах.
 - Не бояться задавать уточняющие вопросы по реализации и архитектуре.
- Continue to actively study the OSRM documentation and practice working with its components using examples.
- Do not be afraid to ask clarifying questions about the implementation and architecture.

Результат аттестации по практике
Internship grade

Руководитель практики от профильной организации
Head of Internship on behalf of the Host organization*

Сергей Бочаров, технический директор ООО "Скай Электроникс"
Sergey Bocharov, Technical Director of Sky Electronics LLC

ФИО - Full name

подпись, печать -
signature, seal

08.06.2025

дата - date

* заполняется только если практика проходила на предприятии required only if internship is held in the Host organization



ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ
INTERNSHIP REPORT

ФИО обучающегося
Student's full name

Шах Богдан Алексеевич
Shakh Bahdan

Номер учебной группы
Student's group No.

B22-DS-02

Номер студенческого билета
Student's ID No.

22BS282

Наименование направления
подготовки
Field of study

Информатика и вычислительная техника
Computer Science

Уровень подготовки
Degree

Бакалавриат
Bachelor

Вид практики
Type of internship

Учебная практика.
Practical training.

Тип практики
Mode of internship

Ознакомительная практика.
Introductory Internship.

Наименование организации
Name of organization

ООО "Скай Электроникс"
Sky Electronics LLC

Руководитель практики от
университета
Head of Internship on behalf of Innopolis
University

Бекларян Армен Левонович, доцент
Beklaryan Armen Levonovich, Assistant Professor

Руководитель практики от
профильной организации
Head of Internship on behalf of the Host
organization *

Сергей Бочаров, технический директор ООО "Скай
Электроникс"
Sergey Bocharov, Technical Director of Sky Electronics LLC

Дата начала практики
Internship start date

26.05.2025

Дата окончания практики
Internship end date

08.06.2025

Индивидуальное задание
Individual task:

В рамках индивидуального задания моя задача - расширить функциональность существующего движка маршрутизации OSRM (Open Source Routing Machine), который оптимизирует маршруты по времени в пути. Целью практики было добавление нового весового параметра — "Топливо", основанного на существующей базе данных о расходе топлива различными типами транспортных средств, предоставленной заказчиком. Задача заключалась в интеграции этого параметра в граф маршрутов и последующей перекомпиляции графа, чтобы маршрутизатор мог использовать топливную оптимизацию при построении маршрутов. Дополнительные задачи включают в себя возможность менять тип транспортного средства для расчёта топлива, а также оптимизировать процесс создания графа, чтобы уменьшить количество его перекомпиляций.

As part of the individual assignment, my task is to extend the functionality of the existing OSRM (Open Source Routing Machine) routing engine, which optimizes routes based on travel time. The goal of the internship was to add a new weighting parameter - "Fuel", based on the existing database of fuel consumption by different types of vehicles provided by the customer. The task was to integrate this parameter into the route graph and then recompile the graph so that the router could use fuel optimization when building routes. Additional tasks include the ability to change the type of vehicle for calculating fuel, as well as optimize the graph creation process to reduce the number of its recompiles.

Планируемые результаты практики.
Expected results of internship:

- Ознакомление с архитектурой OSRM и принципами маршрутизации на основе графов.
 - Анализ структуры весов, применяемых в OSRM, и способа их задания.
 - Изучение формата входных данных о расходе топлива и способов их привязки к конкретным участкам дорожной сети.
 - Внедрение дополнительного весового параметра "Топливо" в маршрутизацию OSRM.
 - Сборка и компиляция нового графа с учётом третьего веса.
 - Проверка корректности работы маршрутизатора с новым параметром.
 - Документирование изменений и результатов.
-
- Introduction to OSRM architecture and graph-based routing principles.
 - Analysis of the structure of weights used in OSRM and the method of setting them.
 - Study of the format of input data on fuel consumption and methods of linking them to specific sections of the road network.
 - Implementation of an additional weight parameter "Fuel" in OSRM routing.
 - Assembly and compilation of a new graph taking into account the third weight.
 - Checking the correctness of the router operation with the new parameter.
 - Documenting changes and results.

Краткое описание достигнутого результата
A brief description of achieved results:

На начальном этапе практики я ознакомился:

- с общей постановкой задачи;
 - с архитектурой и компонентами OSRM (osrm-extract, osrm-contract, lua-профили и т.д.);
 - с принципами работы маршрутизатора на графе;
 - с составом и форматом входных данных, которые будут использоваться для расчёта топливного расхода (типы транспорта, способ подсчёта топлива);
 - со студентами и заказчиками, участвующими в проекте.
- Также были проведены первые обсуждения требований к реализации и ожидаемым результатам.

At the initial stage of the internship, I got acquainted with:

- the general statement of the problem;
 - the architecture and components of OSRM (osrm-extract, osrm-contract, lua profiles, etc.);
 - the principles of the router's operation on the graph;
 - the composition and format of the input data that will be used to calculate fuel consumption (types of transport, fuel calculation method);
 - with students and customers participating in the project.
- The first discussions of the requirements for implementation and expected results were also held.

Оценка качества удовлетворенности обучающегося организацией процесса и результатом

проведения практики

Student's feedback on the process and the result of the internship:

Удовлетворены ли Вы результатами полученных практических знаний, умений, навыков в период прохождения практики?

How satisfied are you with the hands-on experience, new knowledge and skills that you gained during your internship?

Да, Very satisfied

V

Скорее да, Somewhat satisfied

Скорее нет, Somewhat dissatisfied

Нет, Not satisfied at all

Удовлетворены ли Вы качеством организационно-методического сопровождения проведения практики?

How satisfied are you with the organization and methodological support that were provided to you during your internship?

Да, Very satisfied

Скорее да, Somewhat satisfied

Скорее нет, Somewhat dissatisfied

Нет, Not satisfied at all

Саморефлексия

Self-reflection:

Несмотря на то, что практика только началась, я уже получил представление о задачах, которые мне предстоит решать. Работа с OSRM представляет собой интересное сочетание алгоритмов, работы с геоданными и прикладной оптимизации, и мне интересно начать работать. Также я начал знакомиться с командой и процессами взаимодействия внутри проекта, что поможет мне быстрее и эффективнее выполнить задание. Ожидая, что в процессе практики смогу развить навыки работы с большими open-source проектами и углублю свои знания языков программирования.

Although the internship has just begun, I have already got an idea of the tasks that I will have to solve. Working with OSRM is an interesting combination of algorithms, working with geodata and applied optimization, and I am interested in starting to work.

I have also started to get acquainted with the team and the interaction processes within the project, which will help me complete the task faster and more efficiently. I expect that during the internship I will be able to develop skills in working with large open-source projects and deepen my knowledge of programming languages.

Обучающийся
Student

Шах Богдан Алексеевич
Shakh Bahdan

ФИО - Full name

подпись-signature

08.06.2025

дата - date

Результат аттестации по
практике
Internship grade

Бекларян Армен
Левонович, доцент
Beklaryan Armen
Levonovich, Assistant
Professor

ФИО - Full name

подпись-signature

08.06.2025

дата - date

* заполняется только если практика проходила на предприятии – required field only if internship is held in the Host organization

ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ
STUDENT'S INTERNSHIP JOURNAL

ФИО обучающегося
Student's full name

Шах Богдан Алексеевич
Shakh Bahdan

Номер учебной группы
Student's group No.

B22-DS-02

Номер студенческого билета
Student's ID No.

22BS282

Наименование направления
подготовки
Field of study

Информатика и вычислительная техника
Computer Science

Уровень подготовки
Degree

Бакалавриат
Bachelor

Вид практики
Type of internship

Учебная практика.
Practical training.

Тип практики
Mode of internship

Ознакомительная практика.
Introductory Internship.

Наименование организации
Name of organization

ООО "Скай Электроникс"
Sky Electronics LLC

Руководитель практики от
университета
Head of Internship on behalf of Innopolis
University

Бекларян Армен Левонович, доцент
Beklaryan Armen Levonovich, Assistant Professor

Руководитель практики от
профильной организации
Head of Internship on behalf of the Host
organization *

Сергей Бочаров, технический директор ООО "Скай
Электроникс"
Sergey Bocharov, Technical Director of Sky Electronics LLC

Дата начала практики
Internship start date

26.05.2025

Дата окончания практики
Internship end date

08.06.2025

ДАННЫЕ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ INTERNSHIP INFORMATION:

Индивидуальное задание
Individual task:

В рамках индивидуального задания моя задача - расширить функциональность существующего движка маршрутизации OSRM (Open Source Routing Machine), который оптимизирует маршруты по времени в пути. Целью практики было добавление нового весового параметра — "Топливо", основанного на существующей базе данных о расходе топлива различными типами транспортных средств, предоставленной заказчиком. Задача заключалась в интеграции этого параметра в граф маршрутов и последующей перекомпиляции графа, чтобы маршрутизатор мог использовать топливную оптимизацию при построении маршрутов. Дополнительные задачи включают в себя возможность менять тип транспортного средства для расчёта топлива, а также оптимизировать процесс создания графа, чтобы уменьшить количество его перекомпиляций.

As part of the individual assignment, my task is to extend the functionality of the existing OSRM (Open Source Routing Machine) routing engine, which optimizes routes based on travel time. The goal of the internship was to add a new weighting parameter - "Fuel", based on the existing database of fuel consumption by different types of vehicles provided by the customer. The task was to integrate this parameter into the route graph and then recompile the graph so that the router could use fuel optimization when building routes. Additional tasks include the ability to change the type of vehicle for calculating fuel, as well as optimize the graph creation process to reduce the number of its recompiles.

Планируемые результаты практики
Expected results of internship:

- Ознакомление с архитектурой OSRM и принципами маршрутизации на основе графов.
 - Анализ структуры весов, применяемых в OSRM, и способа их задания.
 - Изучение формата входных данных о расходе топлива и способов их привязки к конкретным участкам дорожной сети.
 - Внедрение дополнительного весового параметра "Топливо" в маршрутизацию OSRM.
 - Сборка и компиляция нового графа с учётом третьего веса.
 - Проверка корректности работы маршрутизатора с новым параметром.
 - Документирование изменений и результатов.
-
- Introduction to OSRM architecture and graph-based routing principles.
 - Analysis of the structure of weights used in OSRM and the method of setting them.
 - Study of the format of input data on fuel consumption and methods of linking them to specific sections of the road network.
 - Implementation of an additional weight parameter "Fuel" in OSRM routing.
 - Assembly and compilation of a new graph taking into account the third weight.
 - Checking the correctness of the router operation with the new parameter.
 - Documenting changes and results.

РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ JOINT WORK SCHEDULE (PLAN) FOR INTERNSHIP

Дата начала Start date	Дата окончания End date	Содержание Практики Task	Результаты Практики Result
---------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------------------

26.05.2025	28.05.2025	<p>Ознакомление с общей постановкой задачи, целями и ожидаемыми результатами практики.</p> <p>Familiarization with the general statement of the problem, goals and expected results of the practice.</p>	<p>Уточнил, что требуется оптимизировать маршрутизатор по графе "Топливо", узнал какие можно использовать инструменты</p> <p>Clarified that it is necessary to optimize the router by the "Fuel" column, learned what tools can be used</p>
29.05.2025	31.05.2025	<p>Изучение архитектуры OSRM, принципов маршрутизации, этапов препроцессинга данных.</p> <p>Study of the OSRM architecture, routing principles, data preprocessing stages.</p>	<p>Получено базовое представление о компонентах OSRM и механизме расчёта весов.</p> <p>Obtained a basic understanding of the OSRM components and the mechanism for calculating weights.</p>
01.06.2025	04.06.2025	<p>Работа с lua-профилями, способами задания весов и их влиянием на маршруты.</p> <p>Working with lua profiles, methods for setting weights and their impact on routes.</p>	<p>Проанализированы профили, изучены примеры пользовательских весов, начата подготовка к доработке.</p> <p>Analyzed profiles, studied examples of user weights, began preparation for revision.</p>
05.06.2025	08.06.2025	<p>Изучение структуры и формата массива данных по расходу топлива, обсуждение с заказчиком.</p> <p>Study of the structure and format of the fuel consumption data array, discussion with the customer.</p>	<p>Понято, как соотнести топливные данные с дорожной сетью; проведена первичная консультация с заказчиками.</p> <p>Understood how to correlate fuel data with the road network; primary consultation with customers.</p>

Информация верна - Information is correct:

Обучающийся
Student

Шах Богдан Алексеевич
Shakh Bahdan
ФИО - Full name

08.06.2025

подпись-signature

дата - date

Руководитель практики от
университета
Head of internship on behalf
of Innopolis University

Бекларян Армен
Левонович, доцент
Beklaryan Armen
Levonovich, Assistant
Professor
ФИО - Full name

08.06.2025

подпись-signature

дата - date

Руководитель практики от
профильной организации
Head of internship on behalf
of the host organization*

Сергей Бочаров, технический директор ООО "Скай Электроникс" Sergey Bocharov, Technical Director of Sky Electronics LLC	 подпись - печать - signature, seal	08.06.2025 дата - date
ФИО - Full name		

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от организации и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

If internship is held in host organization, Head of internship on behalf of the host organization and Head of internship on behalf of Innopolis University form a joint work schedule (plan) for internship.

* заполняется только если практика проходила на предприятии – required field only if internship is held in the Host organization