Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра прикладной информатики

Программа практики

# Б2.В.03(Пд) Производственная практика (преддипломная практика)

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

**09.03.03 Прикладная информатика**

Направленность (профиль)

**«Прикладные информационные системы и технологии»**

Уровень
**Бакалавр**

Форма обучения
**Очная**

**Согласовано**
**Руководитель ОПОП**

_____ **Колбина О.Н.**

**Утверждаю**
**Проректор по учебной работе**

_____**Н.О. Верещагина**

**Рекомендована решением**
**Ученного совета института Информационных систем и геотехнологий**
**29.06.2023 г., протокол №7**

**Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры**
**28.06.2023 г., протокол №6**
**И.о. заведующего кафедрой**
**прикладной информатики**

_____ **Истомин Е.П.**

**Автор-разработчик:**
**к.т.н. Сидоренко А. Ю.**

Санкт-Петербург 2023

## 1. Цель и задачи прохождения практики

Цель практики — углубленное изучение и анализ предметной области в соответствии с темой выпускной квалификационной работы, формирование и закрепление профессиональных компетенций в области выявления и управления рисками, проектирования пользовательских интерфейсов и проведения тестирования информационных систем, а также сбор, систематизация и апробация практических материалов для успешного выполнения и защиты ВКР.

Задачи:

1. Сформировать знание:
   - методов идентификации, качественного и количественного анализа рисков проектов создания информационных систем, стандартов управления рисками (например, ГОСТ Р ИСО 31000);
   - основных понятий теории надежности применительно к программному обеспечению (отказ, сбой, наработка на отказ, коэффициент готовности), методов обеспечения надежности (резервирование, отказоустойчивость, контроль целостности);
   - алгоритмических и технологических методов оптимизации кода (оптимизация по времени выполнения, по потребляемой памяти), принципов профилирования и рефакторинга;
   - основных классов задач исследования операций (линейное и динамическое программирование, теория массового обслуживания, управление запасами) и методов их решения; принципов и стандартов проектирования пользовательских интерфейсов (юзабилити, эргономика, accessibility), современных средств и фреймворков для разработки интерфейсов (React, Vue, Qt, Tkinter);
   - структуры и содержания пользовательской документации (руководство пользователя, справочная система, инструкции по быстрому старту), требований к ее оформлению (ГОСТ 19, стандарты организации);
   - теории реляционных баз данных, принципов нормализации, языка SQL для определения данных и манипуляции ими, а также особенностей проектирования БД для поддержки интерфейсных решений;
   - методов юзабилити-тестирования (лабораторное, удаленное, A/B-тестирование), ключевых метрик эффективности интерфейса (время выполнения задачи, количество ошибок, субъективная удовлетворенность);
   - классификации методов тестирования (по степени автоматизации, по знанию внутреннего устройства, по уровням: модульное, интеграционное, системное), основных техник тест-дизайна;
   - процесса выполнения ручного тестирования, жизненного цикла дефекта, правил оформления баг-репортов (приоритет, серьезность, шаги воспроизведения);
   - структуры и содержания протокола приемочных испытаний, требований к фиксации результатов, критериев приемки системы заказчиком;
   - структуры и назначения документа «Программа и методика испытаний» (ПМИ), содержания тестовых сценариев, подлежащих демонстрации.
2. Сформировать умение:
   - выявлять потенциальные риски на всех стадиях жизненного цикла ИС, оценивать вероятность их наступления и степень влияния на проект, разрабатывать мероприятия по минимизации рисков;

- анализировать архитектуру ПО на предмет потенциальных точек отказа, применять паттерны проектирования, повышающие надежность и отказоустойчивость системы;
- выявлять «узкие места» в программном коде с помощью профилировщиков, применять эффективные алгоритмы и структуры данных, проводить рефакторинг для улучшения производительности;
- формализовать прикладные задачи предметной области (например, планирование ресурсов, составление расписаний) как оптимизационные модели и выбирать адекватные методы для их решения;
- создавать макеты и интерактивные прототипы интерфейсов в соответствии с концепцией дизайна, применять гайдлайны платформ (Material Design, Human Interface Guidelines);
- описывать функциональность интерфейса понятным для конечного пользователя языком, создавать наглядные иллюстрации и схемы рабочих процессов;
- проектировать логические и физические модели данных, создавать эффективные запросы для выборки и отображения информации в интерфейсе;
- разрабатывать сценарии и планы проведения юзабилити-тестирования, рекрутировать репрезентативную группу пользователей, модернировать процесс тестирования;
- выбирать и обосновывать методы тестирования, адекватные для конкретного этапа разработки и типа тестируемого компонента;
- точно следовать тест-кейсам, фиксировать фактические результаты, выявлять несоответствия требованиям и оформлять найденные дефекты в системе отслеживания ошибок;
- документировать ход и результаты выполнения тестовых сценариев в ходе приемочных испытаний, оформлять замечания и особые мнения;
- готовить демонстрационный стенд, последовательно и понятно показывать функциональность системы, комментируя выполнение шагов и полученные результаты.

3. Сформировать владение:
   - инструментами ведения реестра рисков (риск-листа) и методами мониторинга рисков в ходе реализации проекта по созданию или модернизации ИС;
   - методами расчета показателей надежности программных модулей и систем, навыками использования инструментов для мониторинга доступности и производительности;
   - инструментальными средствами статического и динамического анализа кода, техниками оптимизации запросов к базам данных и алгоритмов обработки информации;
   - математическим аппаратом и программными средствами (библиотеки SciPy, специализированные пакеты) для решения оптимизационных задач;
   - инструментами прототипирования (Figma, Adobe XD, Sketch) и навыками верстки пользовательских интерфейсов с использованием современных технологий;
   - инструментами для создания технической документации (текстовые процессоры, системы Help & Manual, Markdown-редакторы) и навыками адаптации контента под разные целевые аудитории;
   - конкретными СУБД (например, PostgreSQL, MySQL, SQLite) и инструментами визуального моделирования баз данных (Draw.io, ERwin, DataGrip);

- инструментами для записи действий пользователя (крауд-тестинговые платформы, программы записи экрана), методами анализа и интерпретации полученных данных для выработки рекомендаций по улучшению интерфейса;
- техниками составления тестовых сценариев и наборов тестовых данных (эквивалентное разбиение, анализ граничных значений, попарное тестирование);
- системами управления тестированием и отслеживания ошибок (Jira, Redmine, TestRail, YouTrack) для ведения учета результатов тестирования;
- навыками составления официальных отчетных документов по итогам тестирования в соответствии с корпоративными стандартами или договорными обязательствами;
- навыками публичной презентации технических результатов, аргументации корректности работы системы и ответов на вопросы заказчика или приемочной комиссии.

## 2. Вид практики, способ и формы проведения практики

Вид практики – производственная.

Тип практики – преддипломная.

Способы проведения практики: стационарная, выездная.

Стационарная практика проводится в подразделениях РГГМУ, оснащенных всеми необходимыми техническими средствами или в профильных организациях, расположенных на территории Санкт-Петербурга, в соответствии с заключенными договорами и соглашениями об организации и проведении практики обучающихся.

Выездная практика проводится в профильных организациях, расположенных за пределами Санкт-Петербурга в соответствии с заключенными договорами и соглашениями об организации и проведении практики обучающихся.

Формы проведения практики – дискретная, рассредоточенная.

## 3. Место практики в структуре основной профессиональной образовательной программы

Производственная практика (преддипломная практика) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, проводится в 8 семестре.

Основными дисциплинами, на которых базируется практика, являются:

«Иностранный язык», «Программная инженерия», «Профессиональная коммуникация системного аналитика», «Основы разработки программного обеспечения», «Архитектура программного обеспечения», «Иностранный язык в профессиональной сфере», «Дискретная математика для программистов», «Информационный поиск», «Моделирование прикладных информационных процессов», «Математические методы и модели», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Введение в информационные технологии», «ИТ технологии и программирование», «Системы искусственного интеллекта», «Объектно-ориентированное программирование», «Разработка профессиональных приложений», «Облачные технологии и услуги», «Операционные системы и компьютерные сети», «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», «Unix и Linux системы в инфокоммуникациях», «Дизайн визуальных систем», «Технологии интернет-вещей», «Разработка пользовательских интерфейсов», «Хранение и обработка данных», «Тестирование пользовательских интерфейсов», «Анализ и управление рисками», «Надежность технических систем», «Оптимизация программного кода по средством распределенных вычислений», «Исследование операций и методы оптимизаций», «Мультимедиа-технологии»,

«Разработка веб-сайтов», «Виртуальная и дополненная реальность», «Проектирование информационных систем», «Формирование баз данных».

Производственная практика является базовой для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

## 4. Перечень планируемых результатов практики

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ПК-2; ПК-5; ПК-7.

**Таблица 1. Компетенции**

| Код и наименование профессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения |
|---|---|---|
| ПК-2. Способен выявлять риски на основе проведенного анализа требований к системе. | ПК-2.1 Использует методы анализа и управления рисками. | Знать:<br>– методов идентификации, качественного и количественного анализа рисков проектов создания информационных систем, стандартов управления рисками (например, ГОСТ Р ИСО 31000).<br>Уметь:<br>– выявлять потенциальные риски на всех стадиях жизненного цикла ИС, оценивать вероятность их наступления и степень влияния на проект, разрабатывать мероприятия по минимизации рисков.<br>Владеть:<br>– инструментами ведения реестра рисков (риск-листа) и методами мониторинга рисков в ходе реализации проекта по созданию или модернизации ИС. |
| | ПК-2.2. Применяет теорию надежности технических систем при создании программного обеспечения. | Знать:<br>– основных понятий теории надежности применительно к программному обеспечению (отказ, сбой, наработка на отказ, коэффициент готовности), методов обеспечения надежности (резервирование, отказоустойчивость, контроль целостности).<br>Уметь:<br>– анализировать архитектуру ПО на предмет потенциальных точек отказа, применять |

| | | |
|---|---|---|
| | | паттерны проектирования, повышающие надежность и отказоустойчивость системы.<br>Владеть:<br>– методами расчета показателей надежности программных модулей и систем, навыками использования инструментов для мониторинга доступности и производительности. |
| | ПК-2.3. Применяет методы оптимизации программного кода | Знать:<br>– алгоритмических и технологических методов оптимизации кода (оптимизация по времени выполнения, по потребляемой памяти), принципов профилирования и рефакторинга.<br>Уметь:<br>– выявлять «узкие места» в программном коде с помощью профилировщиков, применять эффективные алгоритмы и структуры данных, проводить рефакторинг для улучшения производительности.<br>Владеть:<br>– инструментальными средствами статического и динамического анализа кода, техниками оптимизации запросов к базам данных и алгоритмов обработки информации. |
| | ПК-2.4. Использует исследование операций и методы оптимизации. | Знать:<br>– основных классов задач исследования операций (линейное и динамическое программирование, теория массового обслуживания, управление запасами) и методов их решения.<br>Уметь:<br>– формализовать прикладные задачи предметной области (например, планирование ресурсов, составление расписаний) как оптимизационные модели и выбирать адекватные методы для их решения. |

| | | |
|---|---|---|
| | | Владеть:<br>– математическим аппаратом и программными средствами (библиотеки SciPy, специализированные пакеты) для решения оптимизационных задач. |
| ПК-5. Способен проектировать пользовательский интерфейс по готовому образцу или концепции интерфейса. | ПК-5.1. Разрабатывать пользовательских интерфейсов, основываясь на методах и средствах разработки. | Знать:<br>– принципов и стандартов проектирования пользовательских интерфейсов (юзабилити, эргономика, accessibility), современных средств и фреймворков для разработки интерфейсов (React, Vue, Qt, Tkinter).<br>Уметь:<br>– создавать макеты и интерактивные прототипы интерфейсов в соответствии с концепцией дизайна, применять гайдлайны платформ (Material Design, Human Interface Guidelines).<br>Владеть:<br>– инструментами прототипирования (Figma, Adobe XD, Sketch) и навыками верстки пользовательских интерфейсов с использованием современных технологий. |
| | ПК-5.2. Разработать пользовательскую документацию интерфейса для информационных систем в конкретной предметной области. | Знать:<br>– структуры и содержания пользовательской документации (руководство пользователя, справочная система, инструкции по быстрому старту), требований к ее оформлению (ГОСТ 19, стандарты организации).<br>Уметь:<br>– описывать функциональность интерфейса понятным для конечного пользователя языком, создавать наглядные иллюстрации и схемы рабочих процессов.<br>Владеть:<br>– инструментами для создания технической документации (текстовые процессоры, системы Help & Manual, |

| | | |
|---|---|---|
| | | Markdown-редакторы) и навыками адаптации контента под разные целевые аудитории. |
| | ПК-5.3. Систематизировать и структурировать информацию путем создания баз данных. | Знать:<br>– теории реляционных баз данных, принципов нормализации, языка SQL для определения данных и манипуляции ими, а также особенностей проектирования БД для поддержки интерфейсных решений.<br>Уметь:<br>– проектировать логические и физические модели данных, создавать эффективные запросы для выборки и отображения информации в интерфейсе.<br>Владеть:<br>– конкретными СУБД (например, PostgreSQL, MySQL, SQLite) и инструментами визуального моделирования баз данных (Draw.io, ERwin, DataGrip). |
| | ПК-5.4. Планировать и проводить юзабилити-тестирования. | Знать:<br>– методов юзабилити-тестирования (лабораторное, удаленное, A/B-тестирование), ключевых метрик эффективности интерфейса (время выполнения задачи, количество ошибок, субъективная удовлетворенность).<br>Уметь:<br>– разрабатывать сценарии и планы проведения юзабилити-тестирования, рекрутировать репрезентативную группу пользователей, модернировать процесс тестирования.<br>Владеть:<br>– инструментами для записи действий пользователя (краудтестинговые платформы, программы записи экрана), методами анализа и интерпретации полученных данных для выработки рекомендаций по улучшению интерфейса. |

| | | |
|---|---|---|
| ПК-7. Способен сопровождать предварительное тестирование системы и подсистем. | ПК-7.1. Применяет методы тестирования. | Знать:<br>– классификации методов тестирования (по степени автоматизации, по знанию внутреннего устройства, по уровням: модульное, интеграционное, системное), основных техник тест-дизайна.<br>Уметь:<br>– выбирать и обосновывать методы тестирования, адекватные для конкретного этапа разработки и типа тестируемого компонента.<br>Владеть:<br>– техниками составления тестовых сценариев и наборов тестовых данных (эквивалентное разбиение, анализ граничных значений, попарное тестирование). |
| | ПК-7.2. Исполняет ручные тесты. | Знать:<br>– процесса выполнения ручного тестирования, жизненного цикла дефекта, правил оформления баг-репортов (приоритет, серьезность, шаги воспроизведения).<br>Уметь:<br>– точно следовать тест-кейсам, фиксировать фактические результаты, выявлять несоответствия требованиям и оформлять найденные дефекты в системе отслеживания ошибок.<br>Владеть:<br>– системами управления тестированием и отслеживания ошибок (Jira, Redmine, TestRail, YouTrack) для ведения учета результатов тестирования. |
| | ПК-7.3. Ведёт протокол приемочных испытаний. | Знать:<br>– структуры и содержания протокола приемочных испытаний, требований к фиксации результатов, критериев приемки системы заказчиком.<br>Уметь:<br>– документировать ход и результаты выполнения |

| | | |
|---|---|---|
| | | тестовых сценариев в ходе приемочных испытаний, оформлять замечания и особые мнения.<br>Владеть:<br>– навыками составления официальных отчетных документов по итогам тестирования в соответствии с корпоративными стандартами или договорными обязательствами. |
| | ПК-7.4. Демонстрирует сценарии работы системы согласно программе и методике испытаний. | Знать:<br>– структуры и назначения документа «Программа и методика испытаний» (ПМИ), содержания тестовых сценариев, подлежащих демонстрации.<br>Уметь:<br>– готовить демонстрационный стенд, последовательно и понятно показывать функциональность системы, комментируя выполнение шагов и полученные результаты.<br>Владеть:<br>– навыками публичной презентации технических результатов, аргументации корректности работы системы и ответов на вопросы заказчика или приемочной комиссии. |

## 5. Структура и содержание практики

### 4.1. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

**Таблица 2. Объем практики по видам учебных занятий в академических часах**

| Объём практики | Очная форма обучения | |
|---|---|---|
| | Семестр | Итого |
| | 8 семестр | |
| Зачётные единицы | 3 | 3 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего: | 34 | 34 |
| в том числе: | - | - |
| – лекции | 4 | 4 |
| – занятия семинарского типа: | 30 | 30 |
| практические занятия | 30 | 30 |
| лабораторные занятия | - | - |
| Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего: | 73,84 | 73,84 |
| в том числе: | - | - |
| – курсовая работа | - | - |
| – контрольная работа | - | - |
| Контроль: | | |
| Текущий контроль успеваемости (ТКУ) | - | - |
| Промежуточная аттестация | 0,16 | 0,16 |
| ВСЕГО ЧАСОВ: | 216 | 216 |
| Вид промежуточной аттестации | Зачет с оценкой | Зачет с оценкой |

### 4.2. Структура тем дисциплины

**Таблица 3. Структура дисциплины**

| № п/п | Разделы практики. Виды практической работы обучающегося | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. | | | Формы текущего контроля | Формируемые компетенции | Индикаторы достижения компетенций |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | | | |
| 1. | Раздел 1. Организация Практики. | 2 | 6 | 14 | Отчет Дневник практики | ПК-2; ПК-5; ПК-7. | ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-5.1; ПК-5.2; |

| № п/п | Разделы практики. Виды практической работы обучающегося | Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час. | | | Формы текущего контроля | Формируемые компетенции | Индикаторы достижения компетенций |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | | | |
| | | | | | | | ПК-5.3; ПК-5.4; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3; ПК-7.4 |
| 2. | Раздел 2. Организационно-подготовительный этап прохождения практики | 2 | 6 | 14 | Отчет Дневник практики | ПК-2; ПК-5; ПК-7. | ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3; ПК-7.4 |
| 3. | Раздел 3. Ознакомление со структурой и характером деятельности предприятия и структурного подразделения | 0 | 6 | 14 | Отчет Дневник практики | ПК-2; ПК-5; ПК-7. | ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3; ПК-7.4 |
| 4. | Раздел 4. Работа на рабочих местах в подразделениях предприятия | 0 | 6 | 14 | Отчет Дневник практики | ПК-2; ПК-5; ПК-7. | ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3; ПК-7.4 |
| 5. | Раздел 5. Подведение итогов прохождения практики | 0 | 6 | 14 | Отчет Дневник практики Сопроводительная документация | ПК-2; ПК-5; ПК-7. | ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-5.4; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3; ПК-7.4 |
| - | ИТОГО | 4 | 30 | 73,84 | - | - | - |

### 5.3. Содержание разделов практики

**Таблица 4. Содержание разделов практики**

| № | Наименование раздела практики | Содержание | Компетенция |
|---|---|---|---|
| 1 | Раздел 1. Организация практики. | Вводная лекция. Выдача индивидуальных заданий и пояснения шаблонов сопроводительной документации (приложения 1-5). | ПК-2; ПК-5; ПК-7. |
| 2 | Раздел 2. Организационно-подготовительный этап прохождения практики. | Изучение предметной области. Формулировка индивидуальных заданий для прохождения практики. Пояснение работы с документацией по практике. | ПК-2; ПК-5; ПК-7. |
| 3 | Раздел 3. Ознакомление со структурой и характером деятельности предприятия и структурного подразделения. | Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Ознакомление с организацией работы на предприятии или в структурном подразделении. Ознакомление с должностными и функциональными обязанностями. Ознакомление с составом и особенностями эксплуатации программных и технических средств обработки информации. | ПК-2; ПК-5; ПК-7. |
| 4 | Раздел 4. Работа на рабочих местах в подразделениях предприятия. | Ознакомление: с организацией информационного обеспечения подразделения; с техническим парком вычислительной техники. Выполнение индивидуального задания. | ПК-2; ПК-5; ПК-7. |
| 5 | Раздел 5. Подведение итогов прохождения практики. | Оформления отчета по практике. Формирование документации по практике. Защита отчета в рамках индивидуального задания. | ПК-2; ПК-5; ПК-7. |

В ходе практики обучающемуся необходимо выполнить индивидуальное задание на практику, которое согласовано с руководителем практики от профильной организации (в случае прохождения практики на базе профильной организации).

Примеры индивидуального задания на практику:

Блок 1. Анализ требований и управление рисками (ПК-2)

1. Провести анализ предметной области ВКР, выявить ключевые требования к разрабатываемой системе и составить реестр потенциальных рисков проекта (технических, организационных, временных).
2. Разработать план управления рисками для проекта ВКР: определить методы идентификации, оценки и реагирования на риски, построить карту рисков.
3. Выполнить анализ надежности проектируемой системы: определить критичные компоненты, предложить архитектурные решения для повышения отказоустойчивости и рассчитать показатели надежности (коэффициент готовности, наработка на отказ).

4. Провести профилирование существующего или разрабатываемого программного кода, выявить «узкие места» и предложить оптимизационные решения с обоснованием выбранных алгоритмов и структур данных.
5. Сформулировать оптимизационную задачу в рамках ВКР (например, оптимизация расписания, маршрутизации, распределения ресурсов) и подобрать методы исследования операций для ее решения.
6. Выполнить обзор и сравнительный анализ методов и алгоритмов, применимых для решения задач ВКР, обосновать выбор наиболее эффективных.
7. Разработать методику оценки экономической эффективности внедрения результатов ВКР, включая расчет затрат и ожидаемых выгод.
8. Провести анализ нормативно-правовой базы и стандартов, регулирующих разработку и внедрение ИС в выбранной предметной области, выделить требования, влияющие на риски.

Блок 2. Проектирование пользовательских интерфейсов (ПК-5)

9. Разработать концепцию пользовательского интерфейса для системы в соответствии с темой ВКР, создать мудборд, сценарии использования и пользовательские истории (user stories).
10. Спроектировать низкодетализированные (wireframes) и высокодетализированные (mockups) прототипы ключевых экранов интерфейса с использованием современных инструментов (Figma, Sketch).
11. Разработать интерактивный кликабельный прототип интерфейса для проведения юзабилити-тестирования.
12. Подготовить план юзабилити-тестирования: определить цели, метрики, целевые группы пользователей, сценарии и задачи для тестирования.
13. Провести юзабилити-тестирование прототипа с привлечением потенциальных пользователей, проанализировать результаты и сформировать рекомендации по доработке интерфейса.
14. Разработать руководство пользователя для создаваемой системы, включающее описание функциональности, инструкции по работе с интерфейсом, иллюстрации и примеры.
15. Спроектировать структуру базы данных, необходимую для поддержки пользовательского интерфейса и бизнес-логики системы, создать логическую и физическую модели данных.
16. Разработать систему помощи (help system) или интерактивные подсказки для пользователей, интегрируемые непосредственно в интерфейс.
17. Провести анализ существующих интерфейсов аналогичных систем, выделить их достоинства и недостатки, обосновать собственные проектные решения.

Блок 3. Тестирование и сопровождение (ПК-7)

18. Разработать программу и методику испытаний (ПМИ) для создаваемой системы, включающую перечень тестовых сценариев, критерии приемки и процедуры проведения.
19. Составить набор тест-кейсов для функционального тестирования модулей системы с применением техник тест-дизайна (эквивалентное разбиение, анализ граничных значений).
20. Провести ручное функциональное тестирование разработанных модулей, оформить протоколы тестирования и баг-репорты в системе отслеживания ошибок (например, YouTrack, Redmine).

21. Разработать автоматизированные тесты (модульные, интеграционные) для критически важных компонентов системы с использованием выбранного фреймворка (JUnit, PyTest, NUnit).
22. Выполнить интеграционное тестирование взаимодействия разработанного модуля с внешними сервисами или базами данных, задокументировать результаты.
23. Подготовить демонстрационные сценарии работы системы для защиты ВКР, включая подготовку тестовых данных и отработку всех ключевых функций.
24. Провести приемочное тестирование с участием предполагаемого заказчика (руководителя), оформить протокол приемочных испытаний и акт о внедрении (или справку об использовании).
25. Разработать план внедрения системы в эксплуатацию, включая этапы опытной эксплуатации, обучения пользователей и миграции данных.
26. Составить руководство администратора (или техническую документацию) по развертыванию и сопровождению системы.

Блок 4. Интеграционные и преддипломные задачи

27. Провести анализ и выбор стека технологий для реализации ВКР, обосновать выбор с учетом требований к производительности, безопасности и совместимости.
28. Разработать архитектуру программного обеспечения в соответствии с выбранным стеком, создать диаграммы компонентов, классов и развертывания (UML).
29. Реализовать прототип или рабочий модуль системы, демонстрирующий ключевую функциональность, в соответствии с утвержденным техническим заданием.
30. Подготовить текст первой главы (аналитической части) ВКР на основе материалов, собранных и проанализированных в ходе практики, и согласовать ее с руководителем.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по практике

Электронный учебный курс «Производственная практика (преддипломная практика)» в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://moodle.rshu.ru/enrol/index.php?id=1312

## 7. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам прохождения практики

Учет успеваемости обучающегося по практике осуществляется по 100-балльной шкале.

**Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по практике**

| Учет успеваемости | Количество баллов |
|---|---|
| Максимальное количество баллов по практике за один семестр: | 100 |
| – максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля | 100 |
| – максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации | 30 |

### 7.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам практики представлены в Фонде оценочных средств.

### 7.2. Промежуточная аттестация

Вопросы для подготовки к защите отчета по практике представлены в Фонде оценочных средств по данной практике.

Форма промежуточной аттестации по практике: зачет с оценкой.

Форма проведения зачета: проверка отчета, защита отчета по практике.

### 7.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

**Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы**

| Вид учебной работы, за которую ставятся баллы | Баллы |
|---|---|
| Ведение дневника | 0-15 |
| Оформление и содержание отчета | 0-55 |
| Защита отчета/промежуточная аттестация | 0-30 |
| ИТОГО | 0-100 |

**Таблица 7.1. Конвертация баллов в итоговую оценку**

| Оценка | Баллы |
|---|---|
| Зачтено (отлично) | 85-100 |
| Зачтено (хорошо) | 65-84 |
| Зачтено (удовлетворительно) | 40-64 |
| Не зачтено (неудовлетворительно) | 0-39 |

## 8. Методические рекомендации для обучающихся по прохождению практики

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендации для обучающихся по прохождению практики.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности: учебное пособие для вузов / В. А. Богатырев. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00475-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490026

2. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем: учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14023-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/467479

3. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452137

4. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01056-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/470942

5. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук; под общей редакцией Д. В. Чистова. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00492-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450339

Дополнительная литература:

1. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании: учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 113 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08546-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/472111

2. Гутгарц, Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления: учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07961-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/474654

3. Чекмарев, А. В. Управление ИТ-проектами и процессами: учебник для вузов / А. В. Чекмарев. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 228 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11191-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/474109

### 9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://netology.ru/
2. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://practicum.yandex.ru/
3. Образовательная платформа GeekBrains [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gb.ru/
4. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://skillbox.ru/
5. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://openedu.ru/
6. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.lektorium.tv/
7. Виртуальная обучающая среда Moodle

### 9.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система: Calculate linux [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.calculate-linux.org/
2. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.microsoft.com/ru-ru/
3. Браузер: Яндекс браузер [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://browser.yandex.ru/

4. Файловый архиватор: 7-zip [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.7-zip.org/

5. Файловый менеджер: Far-manager [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://farmanager.com/

6. Офисный пакет: Microsoft Office 2013 Professional [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.microsoft.com/ru-ru/

7. Кроссплатформенная интегрированная среда разработки Pycharm для языка программирования Python [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.jetbrains.com/pycharm/

### 9.4. Перечень информационных справочных систем

1. Веб-геоинформационная платформа [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://kosmosnimki.ru/

2. Веб-портал в области ГИС и ДЗЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gis-lab.info/

3. Веб-портал в области свободного программного обеспечения [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.opennet.ru/

4. Веб-портал в области современных технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.computerra.ru/

5. Информационный портал «ГИС-ассоциация: Межрегиональная общественная организация содействия развитию рынка геоинформационных технологий и услуг» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gisa.ru/

6. Информационный портал «Научная Россия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://scientificrussia.ru/

7. Сетевое издание «IT-World: Мир цифровых и информационных технологий» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.it-world.ru/

8. Справочно-информационный портал «Грамота.ру» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gramota.ru/

9. Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.garant.ru/

10. Справочно-правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/

### 9.5. Перечень профессиональных баз данных

1. База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.csr.ru/ru/research/

2. База данных международных индексов научного цитирования Scopus [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.scopus.com/

3. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://webofscience.com/

4. База данных НП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia

5. База книг и публикаций электронной библиотеки «Наука и Техника» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://n-t.ru/

6. Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/statistic

7. Геопортал данных ДЗЗ Роскосмоса [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gptl.ru/

8. Электронная библиотечная система «Znanium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://znanium.ru/

9. Электронная библиотечная система «Юрайт» (договор № 189-2024 от 23.12.2024 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://urait.ru/

10. Электронная научная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://elibrary.ru/

11. Национальное управления океанических и атмосферных исследований NOAA [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.iaea.org/

12. ЕСИМО – межведомственная федеральная информационная система. Единая государственная система информации об обстановке в мировом океане [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://esimo.ru/

13. Федеральная служба государственной статистики (Профессиональная база данных) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/

14. Официальная статистика РФ ЕМИСС [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.fedstat.ru/

15. Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX

## 10. Материально-техническое обеспечение практкии

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

**Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа** — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

**Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебно-научный лабораторный центр «ИНФОГЕО»** — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами, служащими для работы с информацией.

**Помещение для самостоятельной работы** — укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

**Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.**

## 11. Особенности прохождения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

**12. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Прохождение практики может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра _____ УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой_____
_____ _____20 г.

**ЗАДАНИЕ**
**НА _____ ПРАКТИКУ**

Студенту _____ группы _____
Факультет _____
Направление _____
Профиль _____
Уровень _____
Место прохождения практики _____
Сроки прохождения практики _____
Перечень заданий, подлежащих разработке на практике, содержание и планируемые результаты

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Задание составлено _____ / _____ /
(*подпись руководителя)* *(ФИО руководителя*)

/ /
Задание согласовано _____
*(подпись руководителя практики от профильной организации)* *(ФИО руководителя* )

/ /
С заданием ознакомлен _____
*(подпись студента)* *(ФИО студента)*

Дата ____ _____ 20 г.

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра _____

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой_____
_____20 г.

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ[1]**
**НА ПРАКТИКУ**

Студенту _____ группы _____
Факультет _____
Направление _____
Профиль _____
Уровень _____
Место прохождения практики _____
Сроки прохождения практики _____
Перечень заданий, подлежащих разработке на практике, содержание и планируемые результаты _____

Задание составлено _____ / _____ /
*подпись руководителя практики от профильной организации)* *(ФИО руководителя* )

Задание согласовано _____ / _____ /
(*подпись руководителя практики от профильной организации)* *(ФИО руководителя* )

С заданием ознакомлен
_____ / _____ /
*(подпись студента)* *(ФИО студента)*

Дата ____ _____ 20 г.

[1] В соответствии с п. 13 приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.11.2015 № 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" руководитель практики от профильной организации согласовывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты.

Приложение 3

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра _____

Направление подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»
(_____ профиль (указывается для производственной практики)

ОТЧЕТ
о прохождении _____ практики

в_____
*(указывается наименование организации)*[2]

Студента_____(формы обучения)
_____
(курс, группа)
_____
(ФИО)
Руководитель практики от кафедры
_____
(ФИО, должность, подпись)
_____
Руководитель практики от организации
_____
(ФИО, должность, подпись)
_____

Допущен (а) к защите_____

Оценка по практике_____
_____
(ФИО, подпись, дата)
Содержание отчета на _____стр.

Приложение к отчету на _____стр.

Санкт-Петербург 20___

[2] Или структурного подразделения Университета

Приложение 4

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

**ДНЕВНИК _____ ПРАКТИКИ**

**Студента** _____

**Факультет** _____

**Группа** _____

**Направление** _____

**Профиль** _____

**Уровень** _____

**Место прохождения практики** _____

**Сроки прохождения практики** _____

**Руководитель практики** _____

**СОДЕРЖАНИЕ**
**выполненных работ в течение практики**

| Даты | Содержание работ (краткое описание работ) | Оценка и подпись руководителя |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Дневник составил _____

(подпись студента)

Руководитель практики _____

(подпись руководителя)

_____ 20 г.

Приложение 5

**ОТЗЫВ[3]**
**О ПРОХОЖДЕНИИ _____ ПРАКТИКИ**

Студент ___курса, _____факультета ФГБОУ ВО «Российского государственного гидрометеорологический университет» ФИО проходил _____ практику в _____

в период с _____ 20 г. по _____20 г.

**За время прохождения практики**

**изучил:**

_____

_____

**подготовил:**

_____

**За время прохождения практики проявил себя как**

_____

_____

**Освоил компетенции**

_____

_____

**Уровень сформированности компетенций** _____

(минимальный, базовый, продвинутый)

**Задание на _____ практику выполнил** _____

(в полном объеме, частично, не выполнил)

**Выводы, рекомендации** _____

**Практику прошел с оценкой** _____

**Подпись руководителя** _____ /_____/

(ФИО) (подпись)

**_____ 20 г.**

[3] Форма отзыва является примерной, так же может использоваться форма в соответствии с Положением о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет».

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 24/25 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 27.06.2024 №6

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 25/26 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 20.06.2025 №6

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 26/27 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 11.06.2026 №12

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения