Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Б2.П.В.П.1 Технологическая (проектно-технологическая) практика»

Вид производственная практика
учебная, производственная

Тип технологическая (проектно-технологическая) практика

Форма дискретная по периодам проведения практик
непрерывная, дискретная

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
09.03.04 Программная инженерия
(код и наименование направления подготовки)

Разработка корпоративных систем и цифровых решений
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа практики «*Б2.П.В.П.1 Технологическая (проектно-технологическая) практика*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры

протокол № 4 от 08.12.2026 г.

Заведующий кафедрой
программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
наименование кафедры *подпись* Д.В. Горбачев *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент *должность* *подпись* Д.В. Горбачев *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.03.04 Программная инженерия *код наименование* *личная подпись* И.П. Болодурина *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
гл. библиограф *личная подпись* Е.М. Нетаева *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института *личная подпись* С.Н. Морозова *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Горбачев Д.В., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения практики

Цель (цели) практики:

формирование профессиональных способностей студента на основе использования теоретических знаний и практических навыков разработки системного и прикладного программного обеспечения с использованием интерфейсов прикладного программирования и библиотек программ.

Задачи:

−обоснование и развёртывание инструментальной платформы для разработки проектных решений; разработка архитектуры и структуры данных проекта;

−освоение методов формализации процессов своей предметной области, а также технологических возможностей инструментальных средств разработки корпоративных систем и цифровых сервисов;

−разработка алгоритмов и программная реализация компонентов корпоративных систем и цифровых сервисов с использованием возможностей операционных систем, фреймворков, библиотек.

2 Место практики в структуре образовательной программы

Практика реализуется в форме практической подготовки.

Практика относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока П «Практика»

Пререквизиты практики: *Б1.Д.В.2 Структуры данных и алгоритмы, Б1.Д.В.4 Технологии программирования корпоративных систем, Б1.Д.В.6 Искусственный интеллект и машинное обучение, Б1.Д.В.7 Разработка цифровых решений средствами искусственного интеллекта, Б1.Д.В.8 Тестирование цифровых решений, Б1.Д.В.10 Разработка веб-приложений и распределенных систем, Б1.Д.В.12 Основы промышленной разработки программного обеспечения, Б2.П.Б.У.1 Эксплуатационная практика*

Постреквизиты практики: *Отсутствуют*

3 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс изучения практики направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК*-1 Способен применять методы коллективной работы в профессиональной деятельности	ПК*-1-В-1 Принимает участие в групповом взаимодействии в ходе профессиональной деятельности ПК*-1-В-2 Проявляет лидерство и осуществляет наставничество	**Знать:** основы командной работы, роли и ответственности каждого участника; основы лидерства, мотивации и командообразования; принципы эффективного наставничества и развития персонала; методы оценки эффективности работы команды и индивидуальных участников; **Уметь:** понимание своей роли в команде; ясно выражать свои мысли в группе; давать конструктивную обратную связь; работать в команде, проявлять инициативу и поддерживать коллег;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
		мотивировать и вдохновлять команду для достижения общих целей; делиться знаниями и опытом, оказывать поддержку и осуществлять наставничество коллегам; **Владеть:** способностью слушать и учитывать мнения других участников команды; навыками разрешения конфликтных ситуаций и поиска компромиссов; способностью организовывать работу группы, распределять обязанности и контролировать выполнение задач
ПК*-2 Способен разрабатывать и отлаживать программный код	ПК*-2-В-1 Выполняет формализацию и алгоритмизацию поставленных задач для разработки программного кода ПК*-2-В-2 Формализует задачу ИТ отрасли в язык естественнонаучных дисциплин ПК*-2-В-3 Осуществляет обоснованный выбор методов и алгоритмов для программной реализации формальной математической модели ПК*-2-В-4 Разрабатывает программный код с использованием языков программирования ПК*-2-В-5 Оформляет программный код в соответствии с установленными требованиями ПК*-2-В-6 Работает с системой управления версиями программного кода ПК*-2-В-7 Проверяет и отлаживает программный код	**Знать:** алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения; нотации и программное обеспечение для графического отображения алгоритмов; методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач; основные разделы математики, применяемые для анализа и моделирования непрерывных процессов и дискретных систем в прикладных задачах; выбирать адекватный математический аппарат для формализованного описания сущностей и отношений на основе ТЗ и бизнес-требований; основные классы методов программной реализации моделей и критерии выбора алгоритмов. основные классы методов программной реализации моделей и критерии выбора алгоритмов; синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования; методологии разработки компьютерного программного обеспечения; технологии программирования; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению программного кода; основные стандарты оформления технической документации на компьютерное программное обеспечение;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
		возможности используемой системы управления версиями и вспомогательных инструментальных программных средств; установленный регламент использования системы управления версиями; методы и приемы отладки программного кода; типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений; способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов. **Уметь:** использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач; применять алгоритмы решения типовых задач в соответствующих областях; выбирать адекватный математический аппарат для формализованного описания сущностей и отношений на основе ТЗ и бизнес-требований; проводить сравнительный анализ и обоснование выбора алгоритмов для программной реализации модели; применять выбранные языки программирования для написания программного кода; использовать выбранную среду программирования; использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода; применять заданные стандарты и шаблоны для составления и оформления технической документации; применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению программного кода; применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ; регистрировать изменения исходного текста программного кода в системе управления версиями; сохранять изменения программного кода в соответствии с регламентом управления версиями; выполнять слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода; выявлять ошибки в программном коде;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
		отлаживать программный код на уровне программных модулей; отлаживать программный код на уровне межмодульных взаимодействий и взаимодействий с окружением. **Владеть:** навыками описания задач предметной области в виде формальных математических моделей, пригодных для последующей алгоритмизации и программной реализации; методами адаптации методов и алгоритмов под специфику задачи; навыками оценки эффективности выбранных алгоритмов.
ПК*-3 Способен выполнять интеграцию программных модулей и компонентов и проверять работоспособность выпусков программного продукта	ПК*-3-В-1 Разрабатывает процедуры интеграции программных модулей ПК*-3-В-2 Выполняет интеграцию программных модулей и компонентов и проверку работоспособности выпусков программного продукта	**Знать:** методы и средства сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения; интерфейсы взаимодействия с внешней средой; интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы; методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонентов; методы и средства проверки работоспособности выпусков программных продуктов. **Уметь:** писать программный код процедур интеграции программных модулей; использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей; применять методы и средства сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения, разработки процедур для развертывания компьютерного программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов; выполнять процедуры сборки программных модулей и компонентов в программный продукт; производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки; проводить проверку работоспособности программного продукта. **Владеть:** Процедурами интеграции программных модулей.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
		Интеграцией программных модулей и компонентов и проверку работоспособности выпусков программного продукта
ПК*-6 Способен участвовать в промышленной разработке программного обеспечения	ПК*-6-В-1 Работает в соответствии с промышленными методологиями разработки ПК*-6-В-2 Использует инструменты промышленной разработки ПК*-6-В-3 Разрабатывает масштабируемый и поддерживаемый код ПК*-6-В-4 Участвует в развертывании и поддержке программного обеспечения	**Знать:** принципы Agile и их применение в промышленных проектах; процессы code review, принципы коллективного владения кодом (collective code ownership); принципы Continuous Integration and Continuous Delivery (CI/CD); системы мониторинга и логирования в продуктивной среде; принципы чистого кода, SOLID, DRY, KISS и др.; принципы предметно-ориентированного проектирования (ПОП) программного обеспечения; паттерны проектирования и антипаттерны; стратегии развертывания промышленного программного обеспечения; основы работы с облачными платформами. **Уметь:** оценивать объем задачи и срок ее выполнения, участвовать в планировании спринтов; работать в команде с использованием инструментов управления проектами настраивать потоки работ CI/CD; работать с контейнеризацией и оркестрацией; настраивать мониторинг в продуктивной среде; разрабатывать модульный и тестируемый программный код; выполнять модульное, интеграционное и нагрузочное тестирование; проводить рефакторинг для повышения качества кода; разработке программного обеспечения на языках программирования высокого уровня абстракций и в LowCode и NoCode системах; развертывать приложения в облаке; обнаруживать и устранять инциденты с работой продуктивного программного обеспечения. **Владеть:** Технологиями промышленной разработки программного обеспечения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК*-7 Способен применять искусственный интеллект (ИИ) для генерации и отладки программного кода	ПК*-7-В-1 Применяет ИИ-инструменты для генерации программного кода ПК*-7-В-2 Использует ИИ для анализа и отладки кода ПК*-7-В-3 Оптимизирует код с помощью ИИ ПК*-7-В-4 Оценивает этические и профессиональные аспекты применения ИИ в разработке	**Знать:** принципы работы современных генеративных ИИ-моделей для генерации кода; ограничения и риски использования ИИ-генерации (безопасность, качество кода, лицензирование); методы ИИ-анализа кода; форматы и инструменты для автоматизированного тестирования с ИИ; методы ИИ-оптимизации; критерии качества кода, применяемые ИИ-системами; этические нормы использования ИИ (конфиденциальность, плагиат кода и т.п.); лицензионные ограничения сгенерированного кода. **Уметь:** формулировать корректные текстовые запросы (промты) для генерации кода. интегрировать ИИ-инструменты в среду разработки; настраивать ИИ-инструменты для поиска уязвимостей; интерпретировать рекомендации ИИ по исправлению кода; использовать ИИ для рефакторинга. проверять корректность оптимизаций, предложенных ИИ; проверять код на соответствие стандартам после ИИ-генерации; документировать использование ИИ в разработке. **Владеть:** Способностью применять искусственный интеллект (ИИ) для генерации и отладки программного кода
ПК*-15 Способен руководить процессами разработки компьютерного программного обеспечения	ПК*-15-В-1 Руководит разработкой программного кода ПК*-15-В-2 Руководит проверкой работоспособности компьютерного программного обеспечения ПК*-15-В-3 Руководит интеграцией программных модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения	**Знать:** методы принятия управленческих решений; основные принципы и методы управления персоналом; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии; основные методы измерения и оценки характеристик компьютерного программного обеспечения; методы и средства проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения; методы и средства рефакторинга и оптимизации программного кода;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
		возможности отказа частей системы в результате воздействий внутреннего и внешнего нарушителя (хакер, неосторожный пользователь, программист, поставщик компонентов); методы и средства сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения; методы и программные интерфейсы взаимодействия компьютерного программного обеспечения с внешними программными компонентами; методы проектирования и разработки программных интерфейсов взаимодействия внутренних модулей компьютерного программного обеспечения; методы и средства разработки процедур для развертывания компьютерного программного обеспечения **Уметь:** распределять задачи на проверку работоспособности компьютерного программного обеспечения между исполнителями; оценивать результаты проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения; принимать управленческие решения по результатам проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения об исправлении ошибок, рефакторинге, оптимизации и инспекции кода; включать поиск возможных отказов из воздействий внутреннего или внешнего нарушителя (хакер, неосторожный пользователь, программист, поставщик компонентов) в процедуры инспекции программного кода; назначать задания на разработку процедур интеграции, сборку, подключение к внешней среде, проверку работоспособности выпусков программного продукта; оценивать результаты выполнения назначенных заданий на разработку процедур интеграции, сборку, подключение к внешней среде, проверку работоспособности выпусков программного продукта; принимать управленческие решения по результатам проверки работоспособности выпусков программного продукта (решение о выпуске/невыпуске версии, отправка

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
		задач на доработку, добавление новых задач, передача на тестирование) **Владеть:** способностью распределять задачи на разработку программного кода между исполнителями; мировыми практиками оформления программного кода; оценивать качество и эффективность программного кода.
ПК*-16 Способен организовать процессы разработки компьютерного программного обеспечения	ПК*-16-В-1 Управляет проектированием компьютерного программного обеспечения ПК*-16-В-2 Управляет процессом разработки компьютерного программного обеспечения ПК*-16-В-3 Управляет запросами на изменения, дефектами и проблемами в компьютерном программном обеспечении ПК*-16-В-4 Управляет конфигурациями и выпусками программного продукта	**Знать:** принципы построения архитектуры компьютерного программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; методологии и средства проектирования компьютерного программного; обеспечения; методы и средства планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов; методы оценки качества плана разработки программного продукта (ресурсы, сроки, риски); основные принципы и методы управления персоналом; методы и средства выявления дефектов, проблем и причин их возникновения в компьютерном программном обеспечении; методы и средства управления запросами на изменения в компьютерном программном обеспечении; методы планирования и документирования вносимых изменений в компьютерное программное обеспечение; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по процессам управления конфигурациями, изменениями и выпусками программного продукта; состав и методы использования коллективной среды разработки компьютерного программного обеспечения и системы контроля версий; методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов; **Уметь:** анализировать архитектуру компьютерного программного обеспечения и согласовывать ее с заинтересованными сторонами; распределять задания на проектирование компьютерного программного обеспечения,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
		структуры базы данных, программных интерфейсов; оценивать качество проектирования компьютерного программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов; составлять планы процесса разработки программного продукта ПК-16-В-2. У-2. Умеет оценивать качество плана разработки программного продукта (ресурсы, сроки, риски); наблюдать за исполнением планов разработки программного продукта; корректировать план разработки программного продукта; оценивать запросы на изменения и предложенных решений по их осуществлению (по стоимости, трудоемкости, эффективности) в компьютерном программном обеспечении; принимать управленческие решения о реализации запросов на изменения (решений о необходимости и сроках внесения изменений в программное обеспечение и документацию); контролировать исполнение принятых управленческих решений; управлять версиями отдельных компонентов и программного продукта в целом; анализировать требования к выпуску новой версии программного продукта; определять перечень функциональных требований, реализуемых в новой версии программного продукта; контролировать выполнение разработки версии программного продукта. **Владеть:** способностью организовать процессы разработки компьютерного программного обеспечения
ПК*-18 Способен применять искусственный интеллект (ИИ) для решения прикладных бизнес-задач, в том числе, анализа данных, работы с базами знаний, системами поддержки принятия решений, задач управления и	ПК*-18-В-1 Выбирает и обосновывает применимость методов ИИ для решения конкретных бизнес-задач ПК*-18-В-2 Работает с данными и строит/адаптирует модели ИИ для анализа данных и поддержки решений ПК*-18-В-3 Применяет ИИ для автоматизации процессов, управления знаниями и оптимизации бизнес-процессов	**Знать:** принципы работы, возможности и ограничения ключевых технологий ИИ (машинное обучение, глубокое обучение, обработка естественного языка, генеративный ИИ, экспертные системы); критерии оценки целесообразности и осуществимости применения ИИ для решения бизнес-задачи; принципы подготовки данных для задач ИИ;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
автоматизации бизнес-процессов	ПК*-18-В-4 Оценивает риски и этические аспекты применения ИИ	основные алгоритмы машинного обучения, библиотеки и фреймворки для их реализации; методы оценки качества моделей ИИ и критерии их выбора для разных задач; подходы к использованию ИИ для автоматизации рутинных задач; методы применения ИИ для оптимизации бизнес-процессов; основные этические принципы и регуляторные требования в области ИИ; типовые риски внедрения ИИ-решений (смещение данных и моделей, "черный ящик", безопасность данных, зависимость от поставщиков, репутационные риски). **Уметь:** анализировать бизнес-задачу на предмет возможности и эффективности ее решения методами ИИ; сравнивать различные подходы ИИ и выбирать наиболее подходящий для конкретного бизнес-кейса; формулировать техническое задание на применение ИИ, включая ожидаемые бизнес-метрики успеха; использовать инструменты (в т.ч. low-code/no-code) для предобработки данных, построения, обучения и валидации базовых моделей ИИ; интерпретировать результаты работы моделей ИИ; интегрировать готовые ИИ-сервисы (API, облачные решения) для решения бизнес-задач; проектировать сценарии использования ИИ для автоматизации конкретных этапов бизнес-процессов (AS-IS -> AI-powered TO-BE); анализировать результаты внедрения ИИ-решений в процессы на предмет достижения целевых показателей; выявлять потенциальные этические проблемы и риски при проектировании и использовании ИИ-решений в конкретных бизнес-контекстах; разрабатывать меры по снижению выявленных рисков и обеспечению соответствия этическим и регуляторным нормам; документировать ограничения и потенциальные риски ИИ-моделей для заинтересованных сторон. **Владеть:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
		Технологиями применения искусственного интеллекта (ИИ) для решения прикладных бизнес-задач, в том числе, анализа данных, работы с базами знаний, системами поддержки принятия решений, задач управления и автоматизации бизнес-процессов

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).
Практика проводится в 4, 5, 6 семестрах.
Виды итогового контроля:
– 4 семестр: дифференцированный зачет;
– 5 семестр: дифференцированный зачет;
– 6 семестр: дифференцированный зачет.

4.2 Содержание практики

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций

1) Обоснование и развёртывание инструментальной платформы для разработки проектных решений, разработка архитектуры и структуры данных проекта.
2) Освоение методов формализации процессов своей предметной области, разработка моделей и алгоритмов автоматизируемых процессов, дизайн интерфейсов приложения.
3) Программная реализация компонентов корпоративных систем и цифровых сервисов с использованием возможностей операционных систем, фреймворков, библиотек. Тестирование проектных решений.

Этапы прохождения практики

1 Обоснование и развёртывание инструментальной платформы для разработки проектных решений, разработка архитектуры и структуры данных проекта

На данном этапе студент закладывает технологический и проектный фундамент для всего проекта. Работа включает три взаимосвязанных блока:

1. Выбор и обоснование инструментальной платформы. Проведение сравнительного анализа доступных инструментальных средств (сред разработки, фреймворков, СУБД, систем контроля версий, инструментов контейнеризации) и обосновывает выбор конкретного стека технологий исходя из требований проекта: функциональных, нефункциональных (производительность, масштабируемость, безопасность), а также ограничений по бюджету и срокам. Результатом является аргументированное решение о платформе, на которой будет вестись разработка.

2. Развёртывание среды разработки. Выполняется практическая установка и настройка выбранного инструментария: разворачивает локальную или облачную среду разработки, настраивает СУБД, систему контроля версий, средства автоматической сборки и развёртывания. Проверяется работоспособность платформы на тестовом примере (например, создание и запуск «каркасного» приложения).

3. Разработка архитектуры и структуры данных проекта. Проектирование высокоуровневой архитектуры системы (например, слоистую, микросервисную или MVC-архитектуры), выделяет ключевые компоненты и определяет их взаимодействие. Параллельно разрабатывается структура данных: концептуальная модель (ER-диаграмма), логическая и физическая схемы базы данных, описание основных сущностей, атрибутов и связей между ними. Создается база данных и тестируются объекты БД на тестовом наборе.

2 Освоение методов формализации процессов своей предметной области, разработка моделей и алгоритмов автоматизируемых процессов, дизайн интерфейсов приложения

Этап посвящён аналитической и проектной работе и ведётся по трём направлениям:

1. Анализ методов формализации процессов предметной области. Студент изучает и применяет на практике нотации и методы формализации (например, BPMN, IDEF0/IDEF3, UML-диаграммы деятельности, user story mapping) для описания автоматизируемых бизнес-процессов. Цель — представить предметную область в виде формальных, однозначно интерпретируемых моделей, пригодных для дальнейшей алгоритмизации.

2. Разработка моделей и алгоритмов автоматизируемых процессов. На основе формализованных процессов разрабатываются математические, логические и алгоритмические модели: предпочтительные нотации – BPMN, UML. Для ключевых функций проекта проектируются алгоритмы обработки данных, бизнес-правила и сценарии взаимодействия компонентов системы.

3. Дизайн интерфейсов приложения. Студент разрабатывает пользовательские интерфейсы: создаёт wireframes (каркасные модели экранов), проектирует навигационную структуру, разрабатывает визуальный стиль (UI kit) и интерактивные прототипы. Дизайн должен опираться на результаты анализа пользовательских сценариев и требований, обеспечивать эргономичность и соответствие принципам UX/UI.

3 Программная реализация компонентов корпоративных систем и цифровых сервисов с использованием возможностей операционных систем, фреймворков, библиотек. Тестирование проектных решений

Этап направлен на преобразование проектных артефактов (архитектуру, модели данных, алгоритмы, дизайн) в работающее программное приложение и подтверждение его качества.

1. Программная реализация компонентов корпоративных систем и цифровых сервисов. Кодирование компонентов системы с использованием выбранных на этапе 1 инструментальной платформы, операционной системы, фреймворков и библиотек. Реализация серверных (бэкенд) и клиентских (фронтенд) компонентов. разработка интеграционных механизмов (API, очереди сообщений, взаимодействие с СУБД). Развёртывание приложения на тестовой площадке (DevOps).

2. Тестирование проектных решений. Разрабатывается и выполняется комплекс тестов: модульное (unit) тестирование отдельных компонентов, интеграционное тестирование взаимодействия модулей, функциональное тестирование на соответствие требованиям. При необходимости проводятся ручное тестирование, автоматизированное тестирование (например, с использованием Selenium, JUnit, pytest). Фиксируются дефекты, выполняется их исправление и повторное тестирование (регрессия).

5 Формы отчетной документации по итогам практики

Содержание отчёта по этапу 1 – 4 семестр

Отчёт должен отражать результаты обоснования, развёртывания и проектирования. Рекомендуемая структура:

1. **Системный анализ предметной области.** Цели и задачи этапа, краткая характеристика сквозного проекта (название, назначение, предполагаемые пользователи, автоматизируемые процессы).

2. **Обоснование выбора инструментальной платформы.** Сравнительная таблица кандидатов (например, IDE, фреймворки, СУБД), критерии выбора, аргументированное решение. Обоснование должно быть привязано к потребностям именно вашего проекта.

3. **Описание развёрнутой среды разработки.** Состав установленного программного обеспечения, конфигурация, схема организации рабочего места разработчика, проверка работоспособности платформы (скриншоты, логи).

4. **Архитектура проекта.** Описание выбранного архитектурного стиля, диаграмма компонентов (или слоёв), назначение каждого компонента и принципы их взаимодействия. Обоснование архитектурных решений.

5. **Структура данных проекта.** ER-диаграмма (или её аналог), описание сущностей, атрибутов, типов данных, первичных и внешних ключей, ограничений целостности. При наличии – описание схемы базы данных.

6. **Заключение по этапу.** Краткие выводы, перечень созданных артефактов (обоснование, среда, архитектурные и data-модели), готовность к переходу на следующий этап.

Содержание отчёта по этапу 2 – 5 семестр

Отчёт должен продемонстрировать аналитическую проработку предметной области и проектные решения по логике и интерфейсу:

1. **Введение.** Цели и задачи этапа, связь с результатами этапа 1 (архитектура и структура данных).

2. **Описание предметной области.** Краткая характеристика автоматизируемых процессов, перечень заинтересованных сторон, основные бизнес-правила.

3. **Формализованные модели процессов.** Диаграммы в выбранной нотации (BPMN, IDEF0 и т.п.) с описанием каждого процесса, входов, выходов, участников и последовательности действий.

4. **Модели и алгоритмы автоматизируемых процессов.** Описание разработанных алгоритмов (блок-схемы, псевдокод, диаграммы последовательностей), моделей состояний, логики обработки данных. Обоснование выбранных алгоритмических решений.

5. **Дизайн интерфейсов приложения.** Описание пользовательских сценариев, wireframes основных экранов, навигационной структуры, визуального стиля. Обоснование дизайн-решений с точки зрения удобства использования (usability) и требований проекта.

6. **Заключение по этапу.** Перечень созданных моделей, алгоритмов и дизайн-артефактов, оценка их полноты и готовности к программной реализации.

Содержание отчёта по этапу 3 – 6 семестр

Отчёт должен отражать процесс реализации, результаты тестирования и общую оценку выполненного проекта:

1. **Введение.** Цели и задачи этапа, краткое описание результатов, полученных на предыдущих этапах работы по проекту.

2. **Описание программной реализации.** Состав реализованных компонентов (модулей, сервисов, интерфейсов), использованные фреймворки, библиотеки и возможности операционной системы. Схема модульной структуры программного обеспечения. Ключевые фрагменты кода или ссылки на репозиторий (при наличии).

3. **Тестирование проектных решений.** Описание стратегии тестирования, перечень выполненных тестов (модульных, интеграционных, функциональных), использованные инструменты. Результаты тестирования: отчёты о прохождении тестов, перечень обнаруженных и исправленных дефектов, метрики качества (например, покрытие кода тестами).

4. **Демонстрация результатов.** Скриншоты работающего приложения, описание основных пользовательских сценариев, подтверждение работоспособности ключевых функций.

5. **Заключение по этапу (и по практике в целом).** Оценка достижения целей проекта, перечень реализованных функций, выявленные ограничения и перспективы развития. Самооценка сформированных компетенций.

6. **Приложения.** Код программного продукта (или ссылка на репозиторий), руководство пользователя, скриншоты, планы и результаты тестирования, дополнительные материалы.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

6.1 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

1. Соловьев, Н.А., Чернопрудова Е.Н. Системы автоматизации разработки программного обеспечения: учебное пособие / Н.А. Соловьев, Е.Н. Чернопрудова, Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 191 с.

2. Иванова Г.С. Технология программирования. – М.: МГТУ, 2006. – 336 с.

3. Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя = The Unified Modeling Language User Guide: пер. с англ. / Г. Буч, Д. Рамбо, А. Джекобсон. – 2-е изд., стер. – М: ДМК Пресс; СПб.: Питер, 2004. – 432 с.

4. Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем / Н. Н. Заботина. – М.: ИН-ФРА-М, 2013. – 331 с.

5. Ипатова, Э. Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем: учеб. для вузов / Э. Р. Ипатова, Ю. В. Ипатов; Рос. акад. образования; Моск. психолого-соц. ин-т. – М.: Флинта: МПСИ, 2008. – 256 с.

6. Волкова, Т. В. Проектирование и создание БД: учеб. пособие / Т. В. Волкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. - 140 с.

7. Щелоков, С. А. Проектирование распределенных информационных систем [Электронный ресурс]: курс лекций / С. А. Щелоков, Е. Н. Чернопрудова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). – Оренбург: ОГУ, 2012. -Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа:http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3556_20130410.pdf

8. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : курс лекций: учеб. пособие для вузов / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. – М: Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2005. – 304 с.

9. Дунаев, В. В. Web-программирование для всех/ В. В. Дунаев. – СПб.: БВХ-Петербург, 2008. – 560 с.

10. Кулямин, В. В. Технологии программирования. Компонентный подход: / В. В. Кулямин . – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 463 с.

11. Костин В.Н. Теория эксперимента: учебное пособие / В. Н. Костин, В. В. Паничев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. прогр. обеспечения вычисл. техники и автоматизир. систем. – Оренбург : Университет, 2014. – 212 с.

12. Паничев, В.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Паничев, Н. А. Соловьев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.72 Мб). - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. - 130 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2698_20110926.pdf.

13. Соловьев, Н.А. Основы теории принятия решений для программистов: учебное пособие /Н.А. Соловьев, Е.Н. Чернопрудова, Д.А. Лесовой – Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 179с.

14. Лисьев, Г.А. Технологии поддержки принятия решений [Электронный ресурс]: учебн. пособие /Г.А. Лисьев, И.В. Попова – 2-ое изд. – М.: ФЛИНТА, 2022. – 133 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=103806.

15. Молчанов, А. Ю. Системное программное обеспечение: учеб. для вузов / А. Ю. Молчанов. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 398 с.

16. Советов, Б. Я. Базы данных: теория и практика: учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской.- 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2014. - 463 с. : ил. - (Бакалавр. Базо-вый курс). - Прил.: с. 386-458. - Библиогр.: с. 459-460. - ISBN 978-5-9916-2940-9. (39экз)

17. Горбачев, Д. В. Проектирование и разработка базы данных приложения [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 09.03.04 Программная инженерия и 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / Д. В. Горбачев, Е. А. Шнякина; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т им. В. А. Бондаренко". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.33 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2026. - 193 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/240554_20260428.pdf - ISBN 978-5-7410-3599-3.

6.2 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование».
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru.
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
5. База данных стандартов проектирования: «Полнотекстовая база данных ГОСТ», http://www.standards.ru/collection.aspx?control=40&id=5302914&catalogid=OKS-sbor-edu
6. Языки программирования, средства разработки ПО, СУБД:

1) Свободная интегрированная среда разработки с открытым исходным кодом приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада[3] и ряда других, NetBeans. Доступна бесплатно – лицензия Apache License 2.0. IDE Разработчик NetBeans Community/ Режим доступа https://netbeans.apache.org//

2) Свободная интегрированная среда разработки и обучения на языке Python - IDLE Python и интерпретатор Python. Режим доступа: python.org

3) Свободная интегрированная среда разработки IDE Geany. Лицензия GNU GPL, v2. Режим доступа: geany.org

4) Свободная интегрированная среда разработки IDE VSCodium. Режим доступа: https://vscodium.com/

7 Места прохождения практики

АО «СИНИМЕКС-ИНФОРМАТИКА»
ООО «ВЕЙВАКСЕСС СЕРВИС» (филиал г. Оренбург)
ООО «1С»

8 Материально-техническое обеспечение практики

Для проведения практики необходим компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, удовлетворяющей требованиям к конфигурации аппаратного обеспечения используемых программ, подключенной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.