

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Алексеевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 14:51:47

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института
перспективной инженерии канд.
техн. наук, доцент Порохня А.А.
«__» _____ 20__ г.

Программа производственной практики
Технологическая (проектно-технологическая) практика

Направление подготовки
Направленность (профиль)

Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

09.04.04 Программная инженерия
Разработка, мониторинг и управление
жизненным циклом инженерных систем
2026
очная
4

Разработано

К.э.н., доцент, доцент департамента
цифровых, робототехнических систем и
электроники
Анна Юрьевна Орлова

Ставрополь, 2026

1. Цели практики

Целями производственной технологической (проектно-технологической) практики по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия», направленность (профиль) «Разработка, мониторинг и управление жизненным циклом инженерных систем» являются закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций в направлении информатизации различных процессов и систем.

2. Задачи практики

Задачами практики являются:

- Анализ требований к программному обеспечению инженерной системы;
- Разработка технического задания (ТЗ) на создание программного модуля;
- Выбор технологического стека и обоснование архитектурных решений;
- Проектирование архитектуры программной системы;
- Реализация модуля сбора данных с инженерных устройств;
- Реализация модуля обработки и анализа данных;
- Разработка модуля хранения временных рядов и событий;
- Разработка модуля визуализации и дашбордов;
- Реализация модуля алертинга и уведомлений;
- Разработка API для интеграции с внешними системами;
- Разработка плана тестирования программной системы;
- Проведение модульного и интеграционного тестирования;
- Нагрузочное тестирование системы мониторинга;
- Тестирование сценариев отказов и восстановления;
- Контейнеризация и оркестрация разработанных модулей;
- Разработка инструкций по развертыванию и эксплуатации;
- Интеграция с существующей инфраструктурой предприятия;
- Опытная эксплуатация и сбор обратной связи;
- Ведение репозитория проекта с соблюдением Git Flow;
- Оформление проектной документации;
- Подготовка демонстрационных материалов для заказчика;
- Апробация научно-технических решений диссертации;
- Подготовка раздела отчёта по практике с результатами проектирования.

3. Место практики в структуре образовательной программы высшего образования

Место практики в структуре образовательной программы: Б2.О.05(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика, 4 семестр 2 недели.

Практика базируется на дисциплинах: Б2.В.02(У) Технологическая (проектно-технологическая) практика, Б2.В.06 Оркестрация контейнеров и платформы Kubernetes.

Результаты прохождения практики должны быть использованы в Б3.04 Защита выпускной квалификационной работы.

4. Место и время проведения практики

В соответствии с учебным планом практика Б2.О.05(П) технологическая (проектно-технологическая) практика проходит в 4 семестре, 2 недели. Практика проводится на предприятиях, закрепленных приказом по Северо-Кавказскому федеральному университету и заключивших договор о проведении практики. При этом среди предприятий выбираются имеющие определенный опыт в осуществлении экономической деятельности и использующие новые информационные технологии, а также сложившиеся сферы деятельности и структуру управления.

План-график прохождения практики разрабатывается руководителями от университета и от предприятия на основе баланса времени и с учетом особенностей базы практики и ее вида.

При наличии обучающихся по данной образовательной программе, с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор мест прохождения практики осуществляется с учетом состояния здоровья и требований их доступности для данной категории.

Отчетность по практике предусмотрена в 4 семестре, выставляется зачет с оценкой.

5. Перечень планируемых результатов по практике, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен применять принципы "Инфраструктура как код" и "Конфигурация как код" для автоматизированного, идемпотентного, безопасного и версионизируемого управления облачными, гибридными средами и конфигурациями парков автономных устройств с использованием современных инструментов	ИД-1 ПК-2. Описывает облачные ресурсы, сетевые компоненты и вычислительные мощности на декларативных языках конфигураций (HCL, YAML, JSON) с использованием инструментов класса IaC (Terraform, CloudFormation, Pulumi). ИД-2 ПК-2. Разрабатывает идемпотентные сценарии управления конфигурациями (Ansible, Puppet, Chef) для настройки операционных систем, прикладного ПО и бортового программного обеспечения автономных устройств. ИД-3 ПК-2. Применяет системы контроля версий (Git) для хранения, версионирования и совместной работы над кодом инфраструктуры и конфигураций. ИД-4 ПК-2. Интегрирует процессы развертывания инфраструктуры и применения конфигураций в пайплайны непрерывной интеграции и доставки (CI/CD). ИД-5 ПК-2. Обеспечивает безопасность управления инфраструктурой через код: внедряет сканирование кода на уязвимости, управляет секретами и реализует принцип минимальных привилегий. ИД-6 ПК-2. Реализует GitOps-подход для автоматической	Демонстрирует способность применять принципы "Инфраструктура как код" и "Конфигурация как код" для автоматизированного, идемпотентного, безопасного и версионизируемого управления облачными, гибридными средами

	синхронизации состояния инфраструктуры с конфигурацией в Git-репозитории и устранения дрейфа конфигураций.	
ПК-4. Способен количественно определять, измерять, анализировать и управлять надежностью сервисов и автономных систем через разработку, мониторинг и соблюдение SLO, SLI, расчет и использование Error Budget	ИД-1 ПК-4. Определяет ключевые показатели качества обслуживания (SLI) для различных компонентов сервисов и автономных систем (доступность, задержка, точность, целостность данных). ИД-2 ПК-4. Разрабатывает целевые уровни обслуживания (SLO) на основе бизнес-требований и пользовательских ожиданий, согласовывая их с заинтересованными сторонами. ИД-3 ПК-4. Рассчитывает бюджет ошибок (Error Budget) как количественную меру допустимого снижения надежности и использует его для балансировки приоритетов разработки и эксплуатации. ИД-4 ПК-4. Настраивает системы сбора и мониторинга метрик (SLI) с построением дашбордов для визуализации текущего состояния надежности и оповещений при приближении к границам SLO. ИД-5 ПК-4. Анализирует динамику соблюдения SLO и потребления бюджета ошибок для выявления узких мест и прогнозирования потенциальных сбоев. ИД-6 ПК-4. Принимает обоснованные решения о замедлении или остановке внедрения нового функционала при исчерпании бюджета ошибок для обеспечения стабильности сервиса. ИД-7 ПК-4. Интегрирует проверки влияния изменений на SLO в процессы непрерывной интеграции и доставки (CI/CD).	Демонстрирует способность количественно определять, измерять, анализировать и управлять надежностью сервисов и автономных систем через разработку
ПК-5. Способен проектировать, планировать и проводить	ИД-1 ПК-5. Определяет показатели устойчивого состояния (steady state) системы и формулирует гипотезы о ее поведении при	Демонстрирует способность проектировать, планировать и проводить

эксперименты по обеспечению и проверке устойчивости систем, анализировать их результаты, формулировать и внедрять корректирующие меры для повышения отказоустойчивости и устойчивости к сбоям	различных типах отказов. ИД-2 ПК-5. Проектирует эксперименты по внедрению сбоев (инфраструктурных, сетевых, нагрузочных) с контролируемой зоной поражения (blast radius). ИД-3 ПК-5. Проводит эксперименты по тестированию устойчивости с использованием инструментов chaos engineering в тестовых и production-средах. ИД-4 ПК-5. Анализирует результаты экспериментов, сопоставляя фактические метрики с ожидаемыми, и выявляет скрытые уязвимости и слабые места архитектуры. ИД-5 ПК-5. Разрабатывает и внедряет корректирующие меры по итогам экспериментов (настройка таймаутов, ретраев, circuit breaker, оптимизация архитектуры). ИД-6 ПК-5. Проводит повторные эксперименты для подтверждения эффективности внедренных изменений и повышения отказоустойчивости. ИД-7 ПК-5. Интегрирует практики регулярного тестирования устойчивости (chaos engineering) в процессы разработки и эксплуатации, включая автоматизацию базовых экспериментов в CI/CD.	эксперименты по обеспечению и проверке устойчивости систем, анализировать их результаты, формулировать и внедрять корректирующие меры для повышения отказоустойчивости и устойчивости к сбоям
ПК-6. Способен проводить глубокий анализ инцидентов по методологии blameless postmortem, выявлять системные коренные причины, разрабатывать и внедрять превентивные меры, а также автоматизировать процессы реагирования для устранения рутины и повышения устойчивости операций	ИД-1 ПК-6. Анализирует хронику событий и технические метрики инцидента для восстановления полной и достоверной картины происшествия. ИД-2 ПК-6. Применяет методы системного анализа (5 почему, диаграмма Исикавы, анализ графов) для выявления коренных (системных) причин сбоев. ИД-3 ПК-6. Разрабатывает комплекс превентивных мер и технических решений, направленных на устранение выявленных коренных причин и предотвращение повторения	Демонстрирует способность проводить глубокий анализ инцидентов по методологии blameless postmortem, выявлять системные коренные причины, разрабатывать и внедрять превентивные меры

	инцидентов. ИД-4 ПК-6. Автоматизирует процессы обнаружения и реагирования на инциденты с использованием скриптов и средств оркестрации для сокращения ручного труда и времени простоя. ИД-5 ПК-6. Документирует результаты анализа инцидентов в формате blameless postmortem и формирует базу знаний для повышения устойчивости операций.	
ПК-8. Способен интегрировать практики безопасности на всех этапах жизненного цикла, включая статический и динамический анализ кода, анализ уязвимостей зависимостей, безопасность контейнеров и облачной инфраструктуры, обеспечивая непрерывное соответствие требованиям безопасности	ИД-1 ПК-8. Внедряет инструменты статического анализа безопасности (SAST) в процесс разработки для автоматического выявления уязвимостей в исходном коде на этапе pull request'ов. ИД-2 ПК-8. Организует автоматическое сканирование зависимостей и сторонних библиотек (SCA) для контроля уязвимостей в цепочке поставки ПО. ИД-3 ПК-8. Обеспечивает безопасность контейнерной среды: сканирует образы на уязвимости, использует минимальные базовые образы и внедряет механизмы подписывания образов. ИД-4 ПК-8. Проводит динамический анализ безопасности (DAST) запущенных приложений в тестовых и стейджинговых средах для выявления уязвимостей в рантайме. ИД-5 ПК-8. Сканирует конфигурации инфраструктуры как кода (IaC) на соответствие политикам безопасности и лучшим практикам до их применения. ИД-6 ПК-8. Интегрирует инструменты безопасности в CI/CD-пайплайны, настраивая автоматические шлюзы качества (quality gates), блокирующие	Демонстрирует способность интегрировать практики безопасности на всех этапах жизненного цикла, включая статический и динамический анализ кода, анализ уязвимостей зависимостей, безопасность контейнеров и облачной инфраструктуры

	поставку при обнаружении критических уязвимостей. ИД-7 ПК-8. Мониторит состояние безопасности контейнеров и инфраструктуры в рантайме, выявляя инциденты и аномальное поведение. ИД-8 ПК-8. Обеспечивает непрерывное соответствие (continuous compliance) систем требованиям стандартов безопасности и регуляторным нормам через автоматизированный сбор доказательств и генерацию отчетов.	
ПК-11. Способен проводить анализ угроз кибербезопасности для автономных систем, проектировать и внедрять меры защиты на уровнях канала связи, бортового ПО, наземной инфраструктуры управления и цепочек поставок, обеспечивая целостность, конфиденциальность и доступность системы	ИД-1 ПК-11. Моделирует сценарии атак на автономные системы, включая подмену сигнала (спуфинг), глушение (джамминг), перехват управления и внедрение вредоносного кода. ИД-2 ПК-11. Внедряет механизмы шифрования и аутентификации в радиоканалах и сетях передачи данных для обеспечения конфиденциальности и подлинности команд управления. ИД-3 ПК-11. Применяет методы безопасной разработки (SAST, DAST) и контроля версий для защиты бортового ПО от модификации и эксплуатации уязвимостей. ИД-4 ПК-11. Реализует меры сетевой защиты (сегментация, межсетевое экранирование, системы обнаружения вторжений) для наземных центров управления полетами/движением. ИД-5 ПК-11. Разрабатывает процедуры проверки происхождения и целостности комплектующих на этапе производства и поставки для исключения компрометации на аппаратном уровне. ИД-6 ПК-11. Оценивает эффективность реализованных мер защиты через проведение пентестов и анализа	Демонстрирует способность проводить анализ угроз кибербезопасности для автономных систем, проектировать и внедрять меры защиты на уровнях канала связи, бортового ПО, наземной инфраструктуры управления и цепочек поставок

	защищенности автономной системы как единого комплекса.	
--	--	--

6. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость производственной технологической (проектно-технологической) практика составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Разделы (этапы) практики	Реализуемые компетенции / индикаторы	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную	Трудоемкость (час.)	Формы текущего контроля
Организация практики	ПК-2	Производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности	20	Отчет по практике
Подготовительный этап	ПК-4	Выполнение производственных заданий, сбор, обработка и систематизация фактического и	20	Отчет по практике
Исследовательский этап	ПК-5	Анализ объекта практики	20	Отчет по практике
Этап обработки и анализа информации	ПК-6	Документирование практических навыков, полученных в процессе практики	28	Отчет по практике
Подготовка отчета	ПК-11 ПК-8	Документирование практических навыков, полученных в процессе практики	20	Отчет по практике
			108	

7. Методические рекомендации для студентов по прохождению практики

7.1 Использование материала учебно-методического комплекса практики

На первом этапе необходимо ознакомиться со структурой практики, обязательными видами работ и формами отчетности.

Для успешного выполнения заданий по производственной технологической (проектно-технологической) практики студенту необходимо:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научно-исследовательской работы; участие в кафедральных семинарах, теоретических семинарах (по тематике исследования), а также в научной работе кафедры;
- выступление на конференциях молодых ученых, проводимых в институте, в других вузах, а также участие в других научных конференциях;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;
- участие в реальном научно-исследовательском проекте, выполняемом на кафедре в рамках научно-исследовательских программ, или в организации-партнере по реализации подготовки магистров.

7.2 Фонд оценочных средств по практике

Фонд оценочных средств (ФОС) по производственной технологической (проектно-технологической) практики базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе прохождения практики. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе прохождения практики.

ФОС является приложением к данной программе практики.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Рекомендуемая литература.

8.1.1. Основная литература:

1. Прикладная информатика: производственная практика : учебно-методическое пособие / О.Е. Иванов, Е.Д. Мещихина, Т.А. Уразаева, А.В. Швецов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. - 56 с. : табл. - Библиогр.: с. 39-40 - ISBN 978-5-8158-2017-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496246> (01.03.2026).

8.1.2. Дополнительная литература:

1. Адаптация выпускников к первичному рынку труда : учебное пособие / Е.В. Михалкина, В.А. Алешин, Л.С. Скачкова и др. ; под общ. ред. Е.В. Михалкиной ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет». - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 306 с. - ISBN 978-5-9275-0816-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241093> (01.03.2026).

8.1.3. Методическая литература:

1. 1. Методические рекомендации по организации и проведению производственной практики (Технологическая (проектно-технологическая)) для магистров направления подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» / сост. А.Ю. Орлова - Ставрополь: СКФУ, 2026. - 63 с.

2. Делопроизводство: образцы, документы, организация и технология работы: с учетом нового ГОСТ Р 6.30-2003 "Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов": [более 120 документов / В. В. Галахов, канд.ист.наук, доц. и др.; под ред.: И. К. Корнеева, канд.эконом.наук, доц., В. А. Кудряева, канд. эконом.наук, проф.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Проспект, 2009. - 479 с.: ил.

8.1.4. Интернет-ресурсы:

1. <http://www.edu.ru/>- Федеральный портал «Российское образование»
2. <http://iphras.ru/elib.htm> - Электронная библиотека Института философии РАН
3. <http://filosof.historic.ru/>- Цифровая библиотека по философии
4. Доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) виртуальному читателю РГБ в Виртуальном читальном зале РГБ на территории библиотеки ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет»
5. SCOPUS (доступ к реферативной и наукометрической электронной базе.)
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Договор № 128-4/16 от 23.05.2016 (Базовая коллекция) Организация: ООО «Директ-Медиа»
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Договор № 039/16 от 27.04.2016 Организация: ООО «Ай Пи Эр Медиа» (Базовая коллекция).

8.2 Программное обеспечение:

1	Операционная система: Astra Linux
2	Р7-Офис

9. Материально-техническое обеспечение практики

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: ноутбук, переносной проектор, доска)

Помещения для самостоятельной работы (Компьютеры с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации)

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. Особенности освоения практики лицами с ограниченными возможностями здоровья:

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.