

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:

990bea3aeec848c23bd8699e48288f8d1960c600

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.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной практике

технологической (проектно-технологической) практике

Направление подготовки
Направленность (профиль)

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

Год начала обучения

2026

Форма обучения

очная

Реализуется в семестре

2

Введение

Назначение: ФОС предназначен для объективной оценки уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к программе практики.

Разработчик Анна Юрьевна Орлова, к.э.н., доцент, доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники института перспективной инженерии.

Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель Новикова Е.Н., заведующий межинститутской базовой кафедры департамента цифровых, робототехнических систем и электроники института перспективной инженерии

Члены комиссии:

Азаров И.В., и.о. директора департамента цифровых, робототехнических систем и электроники института перспективной инженерии

Николаев Е. И., доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники института перспективной инженерии

Представитель организации-работодателя:

Руководитель группы разработки А.А. Шипулин, ООО «Стилсофт».

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине позволяет оценить уровень сформированности компетенций. Приступить к апробации.

Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности и компетенции (ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
ОПК-4				
ИД-1 ОПК-4. применяет на практике новые научные принципы	С трудом применяет на практике новые научные принципы	Допускает серьезные ошибки при применении на практике новых научных принципов	В основном применяет на практике новые научные принципы	Применяет на практике новые научные принципы
ИД-2 ОПК-4. применять на практике новые методы исследований	С трудом применяет на практике новые методы исследований	Допускает серьезные ошибки при применении на практике новых методов исследований	В основном применяет на практике новые методы исследований	Применяет на практике новые методы исследований
ОПК-3				
ИД-1 ОПК-3. анализировать профессиональную информацию, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	С трудом анализирует профессиональную информацию, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	Слабо анализирует профессиональную информацию, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	В основном анализирует профессиональную информацию, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	анализирует профессиональную информацию, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ИД-2 ОПК-3. выделять в профессиональную информацию главное и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	С трудом выделяет в профессиональную информацию главное и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	Слабо выделяет в профессиональную информацию главное и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	В основном выделяет в профессиональную информацию главное и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	выделяет в профессиональную информацию главное и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ИД-3 ОПК-3. структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с	С трудом структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров с	Слабо структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров с	В основном структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров с	структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров с обоснованными

обоснованными выводами и рекомендациями	обоснованными выводами и рекомендациями	обоснованными выводами и рекомендациями	обоснованными выводами и рекомендациями	выводами и рекомендациями
ОПК-2				
ИД-1 ОПК-2. разрабатывать оригинальные алгоритмы для решения профессиональн ых задач;	С трудом разрабатывает оригинальные алгоритмы для решения профессиональн ых задач	Слабо разрабатывает оригинальные алгоритмы для решения профессиональн ых задач	В основном разрабатывает оригинальные алгоритмы для решения профессиональн ых задач	разрабатывает оригинальные алгоритмы для решения профессиональн ых задач
ИД-2 ОПК-2. разрабатывать программные средства для решения профессиональн ых задач	С трудом разрабатывает программные средства для решения профессиональн ых задач	Слабо разрабатывает программные средства для решения профессиональн ых задач	В основном разрабатывает программные средства для решения профессиональн ых задач	разрабатывает программные средства для решения профессиональн ых задач
ИД-3 ОПК-2. использовать современные интеллектуальны е технологии для решения профессиональн ых задач	С трудом использует современные интеллектуальны е технологии для решения профессиональн ых задач	Слабо использует современные интеллектуальны е технологии для решения профессиональн ых задач	В основном использует современные интеллектуальны е технологии для решения профессиональн ых задач	использует современные интеллектуальны е технологии для решения профессиональн ых задач
ОПК-8				
ИД-1 ОПК-8. осуществлять эффективное управление разработкой программных средств;	Не может осуществить эффективное управление разработкой программных проектов	Допускает серьезные ошибки в осуществлении эффективного управления разработкой программных проектов	В основном осуществляет эффективное управление разработкой программных проектов	осуществляет эффективное управление разработкой программных проектов
ИД-2 ОПК-8. осуществлять эффективное управление разработкой программных проектов	С трудом осуществляет эффективное управление разработкой программных проектов	Допускает серьезные ошибки в осуществлении эффективного управления разработкой программных проектов	В основном осуществляет эффективное управление разработкой программных проектов	Осуществляет эффективное управление разработкой программных проектов
ПК-1				
ИД-1 ПК-1. Проектирует архитектуру CI/CD- конвейеров, определяя этапы сборки, тестирования и развертывания для различных типов	С трудом проектирует архитектуру CI/CD- конвейеров, определяя этапы сборки, тестирования и развертывания для различных типов	Слабо проектирует архитектуру CI/CD- конвейеров, определяя этапы сборки, тестирования и развертывания для различных типов	В основном проектирует архитектуру CI/CD- конвейеров, определяя этапы сборки, тестирования и развертывания для различных типов	Проектирует архитектуру CI/CD- конвейеров, определяя этапы сборки, тестирования и развертывания для различных типов приложений и

приложений и платформ.	приложений и платформ	приложений и платформ	приложений и платформ	платформ
ИД-2 ПК-1. Реализует автоматизированные процессы непрерывной интеграции, включая компиляцию кода, запуск модульных и интеграционных тестов, статический анализ.	С трудом реализует автоматизированные процессы непрерывной интеграции, включая компиляцию кода, запуск модульных и интеграционных тестов, статический анализ	Слабо реализует автоматизированные процессы непрерывной интеграции, включая компиляцию кода, запуск модульных и интеграционных тестов, статический анализ	В основном реализует автоматизированные процессы непрерывной интеграции, включая компиляцию кода, запуск модульных и интеграционных тестов, статический анализ	реализует автоматизированные процессы непрерывной интеграции, включая компиляцию кода, запуск модульных и интеграционных тестов, статический анализ
ИД-3 ПК-1. Интегрирует инструменты безопасности (SAST, DAST, SCA) в конвейеры CI/CD для автоматического сканирования уязвимостей на ранних этапах разработки.	С трудом интегрирует инструменты безопасности (SAST, DAST, SCA) в конвейеры CI/CD для автоматического сканирования уязвимостей на ранних этапах разработки	Слабо интегрирует инструменты безопасности (SAST, DAST, SCA) в конвейеры CI/CD для автоматического сканирования уязвимостей на ранних этапах разработки	В основном интегрирует инструменты безопасности (SAST, DAST, SCA) в конвейеры CI/CD для автоматического сканирования уязвимостей на ранних этапах разработки	Интегрирует инструменты безопасности (SAST, DAST, SCA) в конвейеры CI/CD для автоматического сканирования уязвимостей на ранних этапах разработки
ИД-4 ПК-1. Настраивает системы управления артефактами для централизованного хранения, версионирования и подписывания бинарных файлов, контейнеров и прошивок.	С трудом настраивает системы управления артефактами для централизованного хранения, версионирования и подписывания бинарных файлов, контейнеров и прошивок.	Слабо настраивает системы управления артефактами для централизованного хранения, версионирования и подписывания бинарных файлов, контейнеров и прошивок.	В основном настраивает системы управления артефактами для централизованного хранения, версионирования и подписывания бинарных файлов, контейнеров и прошивок.	настраивает системы управления артефактами для централизованного хранения, версионирования и подписывания бинарных файлов, контейнеров и прошивок.
ИД-5 ПК-1. Организует процессы непрерывной поставки и развертывания с использованием стратегий zero-downtime (blue-green, canary) для облачных сервисов.	С трудом организует процессы непрерывной поставки и развертывания с использованием стратегий zero-downtime (blue-green, canary) для облачных сервисов.	Слабо организует процессы непрерывной поставки и развертывания с использованием стратегий zero-downtime (blue-green, canary) для облачных сервисов	В основном организует процессы непрерывной поставки и развертывания с использованием стратегий zero-downtime (blue-green, canary) для облачных сервисов	организует процессы непрерывной поставки и развертывания с использованием стратегий zero-downtime (blue-green, canary) для облачных сервисов
ИД-6 ПК-1. Разрабатывает механизмы	С трудом разрабатывает механизмы	Слабо разрабатывает механизмы	В основном разрабатывает механизмы	разрабатывает механизмы доставки

доставки обновлений (ОТА) для встроенных систем и автономных устройств с учетом ограничений каналов связи и требований к целостности.	доставки обновлений (ОТА) для встроенных систем и автономных устройств с учетом ограничений	доставки обновлений (ОТА) для встроенных систем и автономных устройств с учетом ограничений	доставки обновлений (ОТА) для встроенных систем и автономных устройств с учетом ограничений	обновлений (ОТА) для встроенных систем и автономных устройств с учетом ограничений
ИД-7 ПК-1. Оценивает эффективность работы CI/CD-конвейеров и оптимизирует их для сокращения времени цикла разработки и повышения надежности развертываний.	С трудом оценивает эффективность работы CI/CD-конвейеров и оптимизирует их для сокращения времени цикла разработки и повышения надежности развертываний	Слабо оценивает эффективность работы CI/CD-конвейеров и оптимизирует их для сокращения времени цикла разработки и повышения надежности развертываний	В основном оценивает эффективность работы CI/CD-конвейеров и оптимизирует их для сокращения времени цикла разработки и повышения надежности развертываний	оценивает эффективность работы CI/CD-конвейеров и оптимизирует их для сокращения времени цикла разработки и повышения надежности развертываний
ПК-2				
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).	С трудом описывает облачные ресурсы, сетевые компоненты и вычислительные мощности на декларативных языках конфигураций с использованием инструментов класса IaC	Слабо описывает облачные ресурсы, сетевые компоненты и вычислительные мощности на декларативных языках конфигураций с использованием инструментов класса IaC	В основном описывает облачные ресурсы, сетевые компоненты и вычислительные мощности на декларативных языках конфигураций с использованием инструментов класса IaC	описывает облачные ресурсы, сетевые компоненты и вычислительные мощности на декларативных языках конфигураций с использованием инструментов класса IaC
ИД-2 ПК-2. Разрабатывает идиоматичные сценарии управления конфигурациями (Ansible, Puppet, Chef) для настройки операционных систем, прикладного ПО и бортового программного	С трудом разрабатывает идиоматичные сценарии управления конфигурациями для настройки операционных систем	Слабо разрабатывает идиоматичные сценарии управления конфигурациями для настройки операционных систем	В основном разрабатывает идиоматичные сценарии управления конфигурациями для настройки операционных систем	разрабатывает идиоматичные сценарии управления конфигурациями для настройки операционных систем

обеспечения автономных устройств.				
ИД-3 ПК-2. Применяет системы контроля версий (Git) для хранения, версионирования и совместной работы над кодом инфраструктуры и конфигураций.	С трудом применяет системы контроля версий для хранения, версионирования и совместной работы над кодом инфраструктуры и конфигураций	Слабо применяет системы контроля версий для хранения, версионирования и совместной работы над кодом инфраструктуры и конфигураций	В основном применяет системы контроля версий для хранения, версионирования и совместной работы над кодом инфраструктуры и конфигураций	применяет системы контроля версий 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).	С трудом интегрирует процессы развертывания инфраструктуры и применения конфигураций в пайплайны непрерывной интеграции и доставки	Слабо интегрирует процессы развертывания инфраструктуры и применения конфигураций в пайплайны непрерывной интеграции и доставки	В основном интегрирует процессы развертывания инфраструктуры и применения конфигураций в пайплайны непрерывной интеграции и доставки	интегрирует процессы развертывания инфраструктуры и применения конфигураций в пайплайны непрерывной интеграции и доставки
ИД-5 ПК-2. Обеспечивает безопасность управления инфраструктурой через код: внедряет сканирование кода на уязвимости, управляет секретами и реализует принцип минимальных привилегий.	С трудом обеспечивает безопасность управления инфраструктурой через код: внедряет сканирование кода на уязвимости, управляет секретами и реализует принцип минимальных привилегий	Слабо обеспечивает безопасность управления инфраструктурой через код: внедряет сканирование кода на уязвимости, управляет секретами и реализует принцип минимальных привилегий	В основном обеспечивает безопасность управления инфраструктурой через код: внедряет сканирование кода на уязвимости, управляет секретами и реализует принцип минимальных привилегий	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 синхронизации состояния инфраструктуры с конфигурацией в Git-репозитории и устранения дрейфа конфигураций.	С трудом реализует GitOps-подход для автоматической синхронизации состояния инфраструктуры с конфигурацией в Git-репозитории и устранения дрейфа конфигураций	Слабо реализует GitOps-подход для автоматической синхронизации состояния инфраструктуры с конфигурацией в Git-репозитории и устранения дрейфа конфигураций	В основном реализует GitOps-подход для автоматической синхронизации состояния инфраструктуры с конфигурацией в Git-репозитории и устранения дрейфа конфигураций	реализует GitOps-подход для автоматической синхронизации состояния инфраструктуры с конфигурацией в Git-репозитории и устранения дрейфа конфигураций
ПК-3				
ИД-1 ПК-3.	С трудом	Слабо	В основном	анализирует

Анализирует архитектуру распределенных систем и определяет оптимальные стратегии развертывания (blue-green, rolling update, canary) с учетом требований к доступности и допустимых рисков.	анализирует архитектуру распределенных систем и определяет оптимальные стратегии развертывания с учетом требований к доступности и допустимых рисков	анализирует архитектуру распределенных систем и определяет оптимальные стратегии развертывания с учетом требований к доступности и допустимых рисков	анализирует архитектуру распределенных систем и определяет оптимальные стратегии развертывания с учетом требований к доступности и допустимых рисков	архитектуру распределенных систем и определяет оптимальные стратегии развертывания с учетом требований к доступности и допустимых рисков
ИД-2 ПК-3. Реализует механизмы zero-downtime развертывания с использованием балансировщиков нагрузки и оркестраторов контейнеров.	С трудом реализует механизмы zero-downtime развертывания с использованием балансировщиков нагрузки и оркестраторов контейнеров	Слабо реализует механизмы zero-downtime развертывания с использованием балансировщиков нагрузки и оркестраторов контейнеров	В основном реализует механизмы zero-downtime развертывания с использованием балансировщиков нагрузки и оркестраторов контейнеров	реализует механизмы zero-downtime развертывания с использованием балансировщиков нагрузки и оркестраторов контейнеров
ИД-3 ПК-3. Внедряет канареечные (canary) релизы для поэтапного тестирования новых версий на ограниченной аудитории пользователей.	С трудом внедряет канареечные (canary) релизы для поэтапного тестирования новых версий на ограниченной аудитории пользователей	Слабо внедряет канареечные (canary) релизы для поэтапного тестирования новых версий на ограниченной аудитории пользователей	В основном внедряет канареечные (canary) релизы для поэтапного тестирования новых версий на ограниченной аудитории пользователей	внедряет канареечные (canary) релизы для поэтапного тестирования новых версий на ограниченной аудитории пользователей
ИД-4 ПК-3. Применяет системы функциональных флагов (feature flags) для контролируемого включения/выключения нового функционала без повторного развертывания.	С трудом применяет системы функциональных флагов для контролируемого включения/выключения нового функционала без повторного развертывания	Слабо применяет системы функциональных флагов для контролируемого включения/выключения нового функционала без повторного развертывания	В основном применяет системы функциональных флагов для контролируемого включения/выключения нового функционала без повторного развертывания	применяет системы функциональных флагов для контролируемого включения/выключения нового функционала без повторного развертывания
ИД-5 ПК-3. Проектирует автоматизированные процедуры отката (rollback) на случай выявления проблем в процессе развертывания,	С трудом проектирует автоматизированные процедуры отката на случай выявления проблем в процессе развертывания, минимизируя	Слабо проектирует автоматизированные процедуры отката на случай выявления проблем в процессе развертывания, минимизируя	В основном проектирует автоматизированные процедуры отката на случай выявления проблем в процессе развертывания, минимизируя	проектирует автоматизированные процедуры отката на случай выявления проблем в процессе развертывания, минимизируя время

минимизируя время восстановления сервиса (MTTR).	время восстановления сервиса	время восстановления сервиса	время восстановления сервиса	восстановления сервиса
ИД-6 ПК-3. Интегрирует стратегии развертывания и отката в финальные стадии CI/CD-пайплайнов с автоматическим сбором метрик и алертингом.	С трудом интегрирует стратегии развертывания и отката в финальные стадии CI/CD-пайплайнов с автоматическим сбором метрик и алертингом	Слабо интегрирует стратегии развертывания и отката в финальные стадии CI/CD-пайплайнов с автоматическим сбором метрик и алертингом	В основном интегрирует стратегии развертывания и отката в финальные стадии CI/CD-пайплайнов с автоматическим сбором метрик и алертингом	интегрирует стратегии развертывания и отката в финальные стадии CI/CD-пайплайнов с автоматическим сбором метрик и алертингом
ИД-7 ПК-3. Обеспечивает обратную совместимость изменений и безопасность миграции данных при развертывании новых версий и последующем возможном откате.	С трудом обеспечивает обратную совместимость изменений и безопасность миграции данных при развертывании новых версий и последующем возможном откате.	Слабо обеспечивает обратную совместимость изменений и безопасность миграции данных при развертывании новых версий и последующем возможном откате	В основном обеспечивает обратную совместимость изменений и безопасность миграции данных при развертывании новых версий и последующем возможном откате	обеспечивает обратную совместимость изменений и безопасность миграции данных при развертывании новых версий и последующем возможном откате
ПК-5				
ИД-1 ПК-5. Определяет показатели устойчивого состояния (steady state) системы и формулирует гипотезы о ее поведении при различных типах отказов.	С трудом определяет показатели устойчивого состояния системы и формулирует гипотезы о ее поведении при различных типах отказов	Слабо определяет показатели устойчивого состояния системы и формулирует гипотезы о ее поведении при различных типах отказов	В основном определяет показатели устойчивого состояния системы и формулирует гипотезы о ее поведении при различных типах отказов откате	определяет показатели устойчивого состояния системы и формулирует гипотезы о ее поведении при различных типах отказов
ИД-2 ПК-5. Проектирует эксперименты по внедрению сбоев (инфраструктурных, сетевых, нагрузочных) с контролируемой зоной поражения (blast radius).	С трудом проектирует эксперименты по внедрению сбоев с контролируемой зоной поражения	Слабо проектирует эксперименты по внедрению сбоев с контролируемой зоной поражения	В основном проектирует эксперименты по внедрению сбоев с контролируемой зоной поражения	проектирует эксперименты по внедрению сбоев с контролируемой зоной поражения
ИД-3 ПК-5. Проводит эксперименты по тестированию устойчивости с использованием инструментов	С трудом проводит эксперименты по тестированию устойчивости с использованием инструментов	Слабо проводит эксперименты по тестированию устойчивости с использованием инструментов chaos engineering	В основном проводит эксперименты по тестированию устойчивости с использованием инструментов	проводит эксперименты по тестированию устойчивости с использованием инструментов chaos engineering

chaos engineering в тестовых и production- средах.	chaos engineering в тестовых и production-средах	в тестовых и production-средах	chaos engineering в тестовых и production-средах	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.	С трудом анализирует результаты экспериментов, сопоставляя фактические метрики с ожидаемыми, и выявляет скрытые уязвимости и слабые места архитектуры	Слабо анализирует результаты экспериментов, сопоставляя фактические метрики с ожидаемыми, и выявляет скрытые уязвимости и слабые места архитектуры	В основном анализирует результаты экспериментов, сопоставляя фактические метрики с ожидаемыми, и выявляет скрытые уязвимости и слабые места архитектуры	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).	С трудом разрабатывает и внедряет корректирующие меры по итогам экспериментов	Слабо разрабатывает и внедряет корректирующие меры по итогам экспериментов	В основном разрабатывает и внедряет корректирующие меры по итогам экспериментов	разрабатывает и внедряет корректирующие меры по итогам экспериментов
ИД-6 ПК-5. Проводит повторные эксперименты для подтверждения эффективности внедренных изменений и повышения отказоустойчивос ти.	С трудом проводит повторные эксперименты для подтверждения эффективности внедренных изменений и повышения отказоустойчивос ти	Слабо проводит повторные эксперименты для подтверждения эффективности внедренных изменений и повышения отказоустойчивос ти	В основном проводит повторные эксперименты для подтверждения эффективности внедренных изменений и повышения отказоустойчивос ти	проводит повторные эксперименты для подтверждения эффективности внедренных изменений и повышения отказоустойчивос ти
ИД-7 ПК-5. Интегрирует практики регулярного тестирования устойчивости (chaos engineering) в процессы разработки и эксплуатации, включая автоматизацию базовых экспериментов в CI/CD.	С трудом интегрирует практики регулярного тестирования устойчивости в процессы разработки и эксплуатации, включая автоматизацию базовых экспериментов в CI/CD	Слабо интегрирует практики регулярного тестирования устойчивости в процессы разработки и эксплуатации, включая автоматизацию базовых экспериментов в CI/CD	В основном интегрирует практики регулярного тестирования устойчивости в процессы разработки и эксплуатации, включая автоматизацию базовых экспериментов в CI/CD	интегрирует практики регулярного тестирования устойчивости в процессы разработки и эксплуатации, включая автоматизацию базовых экспериментов в CI/CD

ПК-9				
ИД-1 ПК-9. Реализует алгоритмы одновременной локализации и построения карт (SLAM) с использованием данных лидаров, камер и инерциальных датчиков (IMU).	С трудом реализует алгоритмы одновременной локализации и построения карт с использованием данных лидаров, камер и инерциальных датчиков	Слабо реализует алгоритмы одновременной локализации и построения карт с использованием данных лидаров, камер и инерциальных датчиков	В основном реализует алгоритмы одновременной локализации и построения карт с использованием данных лидаров, камер и инерциальных датчиков	реализует алгоритмы одновременной локализации и построения карт с использованием данных лидаров, камер и инерциальных датчиков
ИД-2 ПК-9. Разрабатывает пайплайны компьютерного зрения для детекции объектов, семантической сегментации и оценки глубины с использованием методов глубокого обучения.	С трудом разрабатывает пайплайны компьютерного зрения для детекции объектов, семантической сегментации и оценки глубины с использованием методов глубокого обучения	Слабо разрабатывает пайплайны компьютерного зрения для детекции объектов, семантической сегментации и оценки глубины с использованием методов глубокого обучения	В основном разрабатывает пайплайны компьютерного зрения для детекции объектов, семантической сегментации и оценки глубины с использованием методов глубокого обучения	разрабатывает пайплайны компьютерного зрения для детекции объектов, семантической сегментации и оценки глубины с использованием методов глубокого обучения
ИД-3 ПК-9. Проектирует алгоритмы глобального и локального планирования пути с учетом кинематических и динамических ограничений платформы.	С трудом проектирует алгоритмы глобального и локального планирования пути с учетом кинематических и динамических ограничений платформы	Слабо проектирует алгоритмы глобального и локального планирования пути с учетом кинематических и динамических ограничений платформы	В основном проектирует алгоритмы глобального и локального планирования пути с учетом кинематических и динамических ограничений платформы	проектирует алгоритмы глобального и локального планирования пути с учетом кинематических и динамических ограничений платформы
ИД-4 ПК-9. Реализует алгоритмы управления для точного отслеживания траекторий и стабилизации мобильных роботов и БПЛА.	С трудом реализует алгоритмы управления для точного отслеживания траекторий и стабилизации мобильных роботов и БПЛА	Слабо реализует алгоритмы управления для точного отслеживания траекторий и стабилизации мобильных роботов и БПЛА	В основном реализует алгоритмы управления для точного отслеживания траекторий и стабилизации мобильных роботов и БПЛА	реализует алгоритмы управления для точного отслеживания траекторий и стабилизации мобильных роботов и БПЛА
ИД-5 ПК-9. Осуществляет сенсорную фузию данных от разнородных источников для повышения надежности оценки	С трудом осуществляет сенсорную фузию данных от разнородных источников для повышения надежности оценки состояния	Слабо осуществляет сенсорную фузию данных от разнородных источников для повышения надежности оценки состояния	В основном осуществляет сенсорную фузию данных от разнородных источников для повышения надежности оценки состояния	осуществляет сенсорную фузию данных от разнородных источников для повышения надежности оценки состояния

состояния.				
ИД-6 ПК-9. Интегрирует навигационные алгоритмы в бортовые вычислители с ограниченными ресурсами, обеспечивая работу в реальном времени.	С трудом интегрирует навигационные алгоритмы в бортовые вычислители с ограниченными ресурсами, обеспечивая работу в реальном времени	Слабо интегрирует навигационные алгоритмы в бортовые вычислители с ограниченными ресурсами, обеспечивая работу в реальном времени	В основном интегрирует навигационные алгоритмы в бортовые вычислители с ограниченными ресурсами, обеспечивая работу в реальном времени	интегрирует навигационные алгоритмы в бортовые вычислители с ограниченными ресурсами, обеспечивая работу в реальном времени
ИД-7 ПК-9. Проводит калибровку сенсоров и настройку параметров алгоритмов на основе экспериментов в симуляционной среде и на реальных устройствах.	С трудом проводит калибровку сенсоров и настройку параметров алгоритмов на основе экспериментов в симуляционной среде и на реальных устройствах	Слабо проводит калибровку сенсоров и настройку параметров алгоритмов на основе экспериментов в симуляционной среде и на реальных устройствах	В основном проводит калибровку сенсоров и настройку параметров алгоритмов на основе экспериментов в симуляционной среде и на реальных устройствах	проводит калибровку сенсоров и настройку параметров алгоритмов на основе экспериментов в симуляционной среде и на реальных устройствах
ИД-8 ПК-9. Анализирует производительность навигационной системы в условиях неполных и зашумленных данных, внося корректировки для повышения устойчивости.	С трудом анализирует производительность навигационной системы в условиях неполных и зашумленных данных, внося корректировки для повышения устойчивости	Слабо анализирует производительность навигационной системы в условиях неполных и зашумленных данных, внося корректировки для повышения устойчивости	В основном анализирует производительность навигационной системы в условиях неполных и зашумленных данных, внося корректировки для повышения устойчивости	анализирует производительность навигационной системы в условиях неполных и зашумленных данных, внося корректировки для повышения устойчивости
ПК-10				
ИД-1 ПК-10. Проектирует архитектуру платформы централизованного управления парками автономных устройств с учетом требований масштабируемости и, отказоустойчивости и безопасности.	С трудом проектирует архитектуру платформы централизованного управления парками автономных устройств с учетом требований масштабируемости и, отказоустойчивости и безопасности.	Слабо проектирует архитектуру платформы централизованного управления парками автономных устройств с учетом требований масштабируемости и, отказоустойчивости и безопасности	В основном проектирует архитектуру платформы централизованного управления парками автономных устройств с учетом требований масштабируемости и, отказоустойчивости и безопасности	проектирует архитектуру платформы централизованного управления парками автономных устройств с учетом требований масштабируемости и, отказоустойчивости и безопасности
ИД-2 ПК-10.	С трудом	Слабо реализует	В основном	реализует

Реализует механизмы диспетчеризации и планирования задач для групп устройств, включая оптимизацию маршрутов и распределение ресурсов.	реализует механизмы диспетчеризации и планирования задач для групп устройств, включая оптимизацию маршрутов и распределение ресурсов.	механизмы диспетчеризации и планирования задач для групп устройств, включая оптимизацию маршрутов и распределение ресурсов.	реализует механизмы диспетчеризации и планирования задач для групп устройств, включая оптимизацию маршрутов и распределение ресурсов.	механизмы диспетчеризации и планирования задач для групп устройств, включая оптимизацию маршрутов и распределение ресурсов.
ИД-3 ПК-10. Организует сбор, обработку, хранение и визуализацию потоковой телеметрии устройств в реальном времени с системой оповещения об аномалиях.	С трудом организует сбор, обработку, хранение и визуализацию потоковой телеметрии устройств в реальном времени с системой оповещения об аномалиях.	Слабо организует сбор, обработку, хранение и визуализацию потоковой телеметрии устройств в реальном времени с системой оповещения об аномалиях.	В основном организует сбор, обработку, хранение и визуализацию потоковой телеметрии устройств в реальном времени с системой оповещения об аномалиях.	организует сбор, обработку, хранение и визуализацию потоковой телеметрии устройств в реальном времени с системой оповещения об аномалиях.
ИД-4 ПК-10. Разрабатывает систему централизованно го управления конфигурациями устройств с контролем версий и автоматическим применением настроек.	С трудом разрабатывает систему централизованно го управления конфигурациями устройств с контролем версий и автоматическим применением настроек.	Слабо разрабатывает систему централизованно го управления конфигурациями устройств с контролем версий и автоматическим применением настроек.	В основном разрабатывает систему централизованно го управления конфигурациями устройств с контролем версий и автоматическим применением настроек.	разрабатывает систему централизованно го управления конфигурациями устройств с контролем версий и автоматическим применением настроек.
ИД-5 ПК-10. Внедряет механизмы массовых ОТА-обновлений (по воздуху) бортового ПО, обеспечивающие надежность, целостность и безопасность доставки.	С трудом внедряет механизмы массовых ОТА-обновлений бортового ПО, обеспечивающие надежность, целостность и безопасность доставки.	Слабо внедряет механизмы массовых ОТА-обновлений бортового ПО, обеспечивающие надежность, целостность и безопасность доставки.	В основном внедряет механизмы массовых ОТА-обновлений бортового ПО, обеспечивающие надежность, целостность и безопасность доставки.	внедряет механизмы массовых ОТА-обновлений бортового ПО, обеспечивающие надежность, целостность и безопасность доставки.
ИД-6 ПК-10. Обеспечивает интеграцию платформы управления парком со сторонними сервисами (картографически	С трудом обеспечивает интеграцию платформы управления парком со сторонними сервисами через защищенные	Слабо обеспечивает интеграцию платформы управления парком со сторонними сервисами через защищенные	В основном обеспечивает интеграцию платформы управления парком со сторонними сервисами через защищенные	обеспечивает интеграцию платформы управления парком со сторонними сервисами через защищенные интерфейсы.

е системы, API аналитики, облачные хранилища) через защищенные интерфейсы.	интерфейсы.	интерфейсы.	интерфейсы.	
ИД-7 ПК-10. Администрирует инфраструктуру платформы управления, обеспечивая ее бесперебойную работу, масштабирование и защиту от несанкционированного доступа.	С трудом администрирует инфраструктуру платформы управления, обеспечивая ее бесперебойную работу, масштабирование и защиту от несанкционированного доступа.	Слабо администрирует инфраструктуру платформы управления, обеспечивая ее бесперебойную работу, масштабирование и защиту от несанкционированного доступа.	В основном администрирует инфраструктуру платформы управления, обеспечивая ее бесперебойную работу, масштабирование и защиту от несанкционированного доступа.	администрирует инфраструктуру платформы управления, обеспечивая ее бесперебойную работу, масштабирование и защиту от несанкционированного доступа.
ИД-8 ПК-10. Управляет жизненным циклом устройств в парке: регистрация, мониторинг состояния, обновление, вывод из эксплуатации.	С трудом управляет жизненным циклом устройств в парке: регистрация, мониторинг состояния, обновление, вывод из эксплуатации.	Слабо управляет жизненным циклом устройств в парке: регистрация, мониторинг состояния, обновление, вывод из эксплуатации.	В основном управляет жизненным циклом устройств в парке: регистрация, мониторинг состояния, обновление, вывод из эксплуатации.	управляет жизненным циклом устройств в парке: регистрация, мониторинг состояния, обновление, вывод из эксплуатации.

Критерии оценивания компетенций*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если применяет на практике новые научные принципы, применяет на практике новые методы исследований, исследует современные методы прикладной информатики для развития информационного общества, анализирует профессиональную информацию, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, выделяет в профессиональной информации главное и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, развивает новые конкурентоспособные идеи в области прикладной информатики, реализует новые конкурентоспособные идеи в области прикладной информатики, развивает фундаментальные и междисциплинарные знания, развивает методы научных исследований.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если в основном применяет на практике новые научные принципы, в основном применяет на практике новые методы исследований, в основном исследует современные методы прикладной информатики для развития информационного общества, в основном анализирует профессиональную информацию, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, в основном выделяет в профессиональной информации главное и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, в целом развивает новые конкурентоспособные идеи в области прикладной информатики, в целом реализует новые конкурентоспособные идеи в области прикладной информатики, в основном точно развивает фундаментальные и междисциплинарные знания, в основном точно развивает методы научных исследований.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если допускает серьезные ошибки при применении на практике новых научных принципов, допускает серьезные ошибки при применении на практике новых методов исследований, допускает серьезные ошибки при исследовании современных методов прикладной информатики для развития

информационного общества, слабо анализирует профессиональную информацию, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

слабо выделяет в профессиональной информации главное и представлять в виде, аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, слабо развивает новые конкурентоспособные идеи в области прикладной информатики, слабо реализует новые конкурентоспособные идеи в области прикладной информатики, допускает серьезные ошибки в развитии фундаментальных и междисциплинарных знаний, допускает серьезные ошибки в развитии методов научных исследований.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если с трудом применяет на практике новые научные принципы с трудом применяет на практике новые методы исследований с трудом исследует современные методы прикладной информатики для развития информационного общества с трудом анализирует профессиональную информацию, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями с трудом выделяет в профессиональной информации главное и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями с трудом развивает новые конкурентоспособные идеи в области прикладной информатики

с трудом реализует новые конкурентоспособные идеи в области прикладной информатики не может развивать фундаментальные и междисциплинарные знания с трудом развивает методы научных исследований.

2. Оценочные средства по технологической (проектно-технологической) практике

2.1. Задания, позволяющие оценить знания, полученные на практике

Формируемые компетенции, индикаторы		Формулировка задания	
Код компетенции	Формулировки		
ИД-1 опк-3.	анализировать профессиональную информацию, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	Задание 1	аналитический обзор современного состояния прикладной информатики по тематике проводимых исследований;
ИД-2 опк-3.	выделять в профессиональную информации главное и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	Задание 2	описание объекта и предмета исследования
ИД-1 опк-3	анализировать профессиональную информацию, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	Задание 3	
ИД-1 опк-4.	применять на практике новые научные принципы.	Задание 4	сбор и анализ информации о предмете исследования
ИД-2 опк-4.	применять на практике новые методы исследований	Задание 5	изучение инновационных ИТ в научных

			исследованиях по тематике проводимых исследований
ИД-1 ОПК-8.	осуществлять эффективное управление разработкой программных средств;	Задание 6	описание последовательности теоретического и практического исследования в рамках поставленных задач
ИД-2 ОПК-8.	осуществлять эффективное управление разработкой программных проектов	Задание 7	научная обработка исходных данных по тематике проводимых исследований
ИД-1 ОПК-3.	профессиональную информацию, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами	Задание 8	выбор архитектуры ИС исходя из анализа экономической эффективности реализации ИС и анализа стоимости бизнес-рисков
ИД-1 ОПК-2.	разрабатывать оригинальные алгоритмы для решения профессиональных задач;	Задание 9	основные требования к методике выбора архитектуры ИС и компонентные технологии реализации ИС
ИД-2 ОПК-3.	выделять в профессиональную информацию главное и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	Задание 10	анализ процесса управления с позиций эффективности разработки ИС
ИД-2 ОПК-2.	разрабатывать программные средства для решения профессиональных задач	Задание 11	выполнение анализа экономической эффективности разработки
ИД-1 ПК-1.	Проектирует архитектуру CI/CD-конвейеров, определяя этапы сборки, тестирования и развертывания для различных типов приложений и платформ	Задание 12	проектирование, реализация, оптимизация и поддержание сквозных конвейеров непрерывной интеграции, поставки и развертывания для программного обеспечения и встроенных систем,
ИД-2 ПК-1.	Реализует автоматизированные процессы непрерывной интеграции, включая компиляцию кода, запуск модульных и интеграционных тестов, статический анализ	Задание 13	
ИД-3 ПК-1.	Интегрирует инструменты	Задание 14	интеграция практик

	безопасности (SAST, DAST, SCA) в конвейеры CI/CD для автоматического сканирования уязвимостей на ранних этапах разработки		автоматизированного тестирования, проверки безопасности, управления артефактами и конфигурациями
ИД-4 ПК-1.	Настраивает системы управления артефактами для централизованного хранения, версионирования и подписывания бинарных файлов, контейнеров и прошивок	Задание 15	
ИД-5 ПК-1.	Организует процессы непрерывной поставки и развертывания с использованием стратегий zero-downtime (blue-green, canary) для облачных сервисов	Задание 16	
ИД-6 ПК-1.	Разрабатывает механизмы доставки обновлений (OTA) для встроенных систем и автономных устройств с учетом ограничений каналов связи и требований к целостности	Задание 17	
ИД-7 ПК-1.	Оценивает эффективность работы CI/CD-конвейеров и оптимизирует их для сокращения времени цикла разработки и повышения надежности развертываний	Задание 18	
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).	Задание 19	применяет 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-2 ПК-2.	Разрабатывает идемпотентные сценарии управления конфигурациями (Ansible, Puppet, Chef) для настройки операционных систем, прикладного ПО и бортового программного обеспечения автономных устройств	Задание 20	
ИД-3 ПК-2.	Применяет системы контроля версий (Git) для хранения, версионирования и совместной работы над кодом инфраструктуры и конфигураций	Задание 21	
ИД-4 ПК-2.	Интегрирует процессы развертывания инфраструктуры и	Задание 22	

	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	Задание 23	
ИД-6 ПК-2.	Реализует GitOps-подход для автоматической синхронизации состояния инфраструктуры с конфигурацией в Git-репозитории и устранения дрейфа конфигураций	Задание 24	
ИД-1 ПК-3.	Анализирует архитектуру распределенных систем и определяет оптимальные стратегии развертывания (blue-green, rolling update, canary) с учетом требований к доступности и допустимых рисков	Задание 25	проектирует, реализует и управлять стратегиями развертывания и отката
ИД-2 ПК-3.	Реализует механизмы zero-downtime развертывания с использованием балансировщиков нагрузки и оркестраторов контейнеров	Задание 26	
ИД-3 ПК-3.	Внедряет канареечные (canary) релизы для поэтапного тестирования новых версий на ограниченной аудитории пользователей	Задание 27	
ИД-4 ПК-3.	Применяет системы функциональных флагов (feature flags) для контролируемого включения/выключения нового функционала без повторного развертывания.	Задание 28	минимизирует риски, время простоя и обеспечивает контролируемый выпуск изменений для сложных распределенных систем
ИД-5 ПК-3.	Проектирует автоматизированные процедуры отката (rollback) на случай выявления проблем в	Задание 29	

	процессе развертывания, минимизируя время восстановления сервиса (MTTR)		
ИД-6 ПК-3.	Интегрирует стратегии развертывания и отката в финальные стадии CI/CD-пайплайнов с автоматическим сбором метрик и алертингом.	Задание 30	
ИД-7 ПК-3.	Обеспечивает обратную совместимость изменений и безопасность миграции данных при развертывании новых версий и последующем возможном откате.	Задание 31	
ИД-1 ПК-5.	Определяет показатели устойчивого состояния (steady state) системы и формулирует гипотезы о ее поведении при различных типах отказов	Задание 32	проектирует, планирует и проводит эксперименты по обеспечению и проверке устойчивости систем
ИД-2 ПК-5.	Проектирует эксперименты по внедрению сбоев (инфраструктурных, сетевых, нагрузочных) с контролируемой зоной поражения (blast radius).	Задание 33	
ИД-3 ПК-5.	Проводит эксперименты по тестированию устойчивости с использованием инструментов chaos engineering в тестовых и production-средах.	Задание 34	
ИД-4 ПК-5.	Анализирует результаты экспериментов, сопоставляя фактические метрики с ожидаемыми, и выявляет скрытые уязвимости и слабые места архитектуры	Задание 35	

ИД-5 ПК-5.	Разрабатывает и внедряет корректирующие меры по итогам экспериментов (настройка таймаутов, ретраев, circuit breaker, оптимизация архитектуры).	Задание 36	анализирует их результаты, формулирует и внедряет корректирующие меры для повышения отказоустойчивости и устойчивости к сбоям
ИД-6 ПК-5.	Проводит повторные эксперименты для подтверждения эффективности внедренных изменений и повышения отказоустойчивости	Задание 37	
ИД-7 ПК-5.	Интегрирует практики регулярного тестирования устойчивости (chaos engineering) в процессы разработки и эксплуатации, включая автоматизацию базовых экспериментов в CI/CD.	Задание 38	
ИД-1 ПК-9.	Реализует алгоритмы одновременной локализации и построения карт (SLAM) с использованием данных лидаров, камер и инерциальных датчиков (IMU).	Задание 39	разрабатывает, реализует, настраивает и интегрирует алгоритмы автономной навигации
ИД-2 ПК-9.	Разрабатывает пайплайны компьютерного зрения для детекции объектов, семантической сегментации и оценки глубины с использованием методов глубокого обучения.	Задание 40	
ИД-3 ПК-9.	Проектирует алгоритмы глобального и локального планирования пути с учетом кинематических и динамических ограничений платформы	Задание 41	планирует пути, одновременной локализации и построения карт, компьютерного зрения и управления для мобильных роботов и БПЛА

ИД-4 ПК-9.	Реализует алгоритмы управления для точного отслеживания траекторий и стабилизации мобильных роботов и БПЛА.	Задание 42	работает с неполными и зашумленными данными в реальном времени
ИД-5 ПК-9.	Осуществляет сенсорную фузию данных от разнородных источников для повышения надежности оценки состояния.	Задание 43	
ИД-6 ПК-9.	Интегрирует навигационные алгоритмы в бортовые вычислители с ограниченными ресурсами, обеспечивая работу в реальном времени.	Задание 44	
ИД-7 ПК-9.	Проводит калибровку сенсоров и настройку параметров алгоритмов на основе экспериментов в симуляционной среде и на реальных устройствах.	Задание 45	
ИД-8 ПК-9.	Анализирует производительность навигационной системы в условиях неполных и зашумленных данных, внося корректировки для повышения устойчивости.	Задание 46	
ИД-1 ПК-10.	Проектирует архитектуру платформы централизованного управления парками автономных устройств с учетом требований масштабируемости, отказоустойчивости и безопасности.	Задание 47	проектирует, реализует и администрирует системы централизованного управления парками автономных аппаратов, включая диспетчеризацию задач, мониторинг состояния, управление конфигурациями, массовые обновления
ИД-2 ПК-10.	Реализует механизмы диспетчеризации и планирования задач для групп устройств,	Задание 48	

	включая оптимизацию маршрутов и распределение ресурсов		"по воздуху" и интеграцию со сторонними сервисами
ИД-3 ПК-10.	Организует сбор, обработку, хранение и визуализацию потоковой телеметрии устройств в реальном времени с системой оповещения об аномалиях	Задание 49	
ИД-4 ПК-10.	Разрабатывает систему централизованного управления конфигурациями устройств с контролем версий и автоматическим применением настроек	Задание 50	
ИД-5 ПК-10.	Внедряет механизмы массовых OTA-обновлений (по воздуху) бортового ПО, обеспечивающие надежность, целостность и безопасность доставки	Задание 51	
ИД-6 ПК-10.	Обеспечивает интеграцию платформы управления парком со сторонними сервисами (картографические системы, API аналитики, облачные хранилища) через защищенные интерфейсы	Задание 52	
ИД-7 ПК-10.	Администрирует инфраструктуру платформы управления, обеспечивая ее бесперебойную работу, масштабирование и защиту от несанкционированного доступ	Задание 53	
ИД-8 ПК-10.	Управляет жизненным циклом устройств в парке: регистрация, мониторинг состояния, обновление, вывод из	Задание 54	

	эксплуатации		
--	--------------	--	--

2.2. Задания, позволяющие оценить умения и навыки, полученные на практике

Формируемые компетенции, индикаторы		Формулировка задания	
Код компетенции	Формулировки		
ИД-1 опк-3.	анализировать профессиональную информацию, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	Задание 1	аналитический обзор современного состояния прикладной информатики по тематике проводимых исследований; описание объекта и предмета исследования
ИД-2 опк-3.	выделять в профессиональную информации главное и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	Задание 2	
ИД-1 опк-3	анализировать профессиональную информацию, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	Задание 3	
ИД-1 опк-4.	применять на практике новые научные принципы.	Задание 4	сбор и анализ информации о предмете исследования
ИД-2 опк-4.	применять на практике новые методы исследований	Задание 5	изучение инновационных ИТ в научных исследованиях по тематике проводимых исследований
ИД-1 опк-8.	осуществлять эффективное управление разработкой программных средств;	Задание 6	описание последовательности теоретического и практического исследования в рамках поставленных задач
ИД-2 опк-8.	осуществлять эффективное управление разработкой программных проектов	Задание 7	научная обработка исходных данных по тематике проводимых исследований
ИД-1 опк-3.	профессиональную информацию, и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами	Задание 8	выбор архитектуры ИС исходя из анализа экономической эффективности реализации ИС и анализа стоимости

			бизнес-рисков
ИД-1 ОПК-2.	разрабатывать оригинальные алгоритмы для решения профессиональных задач;	Задание 9	основные требования к методике выбора архитектуры ИС и компонентные технологии реализации ИС
ИД-2 ОПК-3.	выделять в профессиональную информации главное и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	Задание 10	анализ процесса управления с позиций эффективности разработки ИС
ИД-2 ОПК-2.	разрабатывать программные средства для решения профессиональных задач	Задание 11	выполнение анализа экономической эффективности разработки
ИД-1 ПК-1.	Проектирует архитектуру CI/CD-конвейеров, определяя этапы сборки, тестирования и развертывания для различных типов приложений и платформ	Задание 12	проектирование, реализация, оптимизация и поддержание сквозных конвейеров непрерывной интеграции, поставки и развертывания для программного обеспечения и встроенных систем,
ИД-2 ПК-1.	Реализует автоматизированные процессы непрерывной интеграции, включая компиляцию кода, запуск модульных и интеграционных тестов, статический анализ	Задание 13	
ИД-3 ПК-1.	Интегрирует инструменты безопасности (SAST, DAST, SCA) в конвейеры CI/CD для автоматического сканирования уязвимостей на ранних этапах разработки	Задание 14	интеграция практик автоматизированного тестирования, проверки безопасности, управления артефактами и конфигурациями
ИД-4 ПК-1.	Настраивает системы управления артефактами для централизованного хранения, версионирования и подписывания бинарных файлов, контейнеров и прошивок	Задание 15	
ИД-5 ПК-1.	Организует процессы непрерывной поставки и развертывания с использованием стратегий zero-downtime (blue-green, canary) для облачных сервисов	Задание 16	
ИД-6 ПК-1.	Разрабатывает механизмы доставки обновлений (OTA) для встроенных систем и автономных устройств с учетом ограничений каналов связи и требований к целостности	Задание 17	

ИД-7 ПК-1.	Оценивает эффективность работы CI/CD-конвейеров и оптимизирует их для сокращения времени цикла разработки и повышения надежности развертываний	Задание 18	
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).	Задание 19	применяет принципы "Инфраструктура как код" и "Конфигурация как код" для автоматизированного, идиempotentного, безопасного и версионизируемого управления облачными, гибридными средами и конфигурациями парков автономных устройств с использованием современных инструментов
ИД-2 ПК-2.	Разрабатывает идиempotentные сценарии управления конфигурациями (Ansible, Puppet, Chef) для настройки операционных систем, прикладного ПО и бортового программного обеспечения автономных устройств	Задание 20	
ИД-3 ПК-2.	Применяет системы контроля версий (Git) для хранения, версионирования и совместной работы над кодом инфраструктуры и конфигураций	Задание 21	
ИД-4 ПК-2.	Интегрирует процессы развертывания инфраструктуры и применения конфигураций в пайплайны непрерывной интеграции и доставки (CI/CD)	Задание 22	
ИД-5 ПК-2.	Обеспечивает безопасность управления инфраструктурой через код: внедряет сканирование кода на уязвимости, управляет секретами и реализует принцип минимальных привилегий	Задание 23	
ИД-6 ПК-2.	Реализует GitOps-подход для автоматической синхронизации состояния инфраструктуры с конфигурацией в Git-репозитории и устранения дрейфа конфигураций	Задание 24	
ИД-1 ПК-3.	Анализирует архитектуру распределенных систем и определяет оптимальные стратегии развертывания (blue-green, rolling update, canary) с учетом требований к доступности и	Задание 25	

	допустимых рисков		отката
ИД-2 ПК-3.	Реализует механизмы zero-downtime развертывания с использованием балансировщиков нагрузки и оркестраторов контейнеров	Задание 26	
ИД-3 ПК-3.	Внедряет канареечные (canary) релизы для поэтапного тестирования новых версий на ограниченной аудитории пользователей	Задание 27	
ИД-4 ПК-3.	Применяет системы функциональных флагов (feature flags) для контролируемого включения/выключения нового функционала без повторного развертывания.	Задание 28	
ИД-5 ПК-3.	Проектирует автоматизированные процедуры отката (rollback) на случай выявления проблем в процессе развертывания, минимизируя время восстановления сервиса (MTTR)	Задание 29	минимизирует риски, время простоя и обеспечивает контролируемый выпуск изменений для сложных распределенных систем
ИД-6 ПК-3.	Интегрирует стратегии развертывания и отката в финальные стадии CI/CD-пайплайнов с автоматическим сбором метрик и алертингом.	Задание 30	
ИД-7 ПК-3.	Обеспечивает обратную совместимость изменений и безопасность миграции данных при развертывании новых версий и последующем возможном откате.	Задание 31	
ИД-1 ПК-5.	Определяет показатели устойчивого состояния	Задание 32	проектирует, планирует и проводит

	(steady state) системы и формулирует гипотезы о ее поведении при различных типах отказов		эксперименты по обеспечению и проверке устойчивости систем
ИД-2 ПК-5.	Проектирует эксперименты по внедрению сбоев (инфраструктурных, сетевых, нагрузочных) с контролируемой зоной поражения (blast radius).	Задание 33	
ИД-3 ПК-5.	Проводит эксперименты по тестированию устойчивости с использованием инструментов chaos engineering в тестовых и production-средах.	Задание 34	
ИД-4 ПК-5.	Анализирует результаты экспериментов, сопоставляя фактические метрики с ожидаемыми, и выявляет скрытые уязвимости и слабые места архитектуры	Задание 35	
ИД-5 ПК-5.	Разрабатывает и внедряет корректирующие меры по итогам экспериментов (настройка таймаутов, ретраев, circuit breaker, оптимизация архитектуры).	Задание 36	анализирует их результаты, формулирует и внедряет корректирующие меры для повышения отказоустойчивости и устойчивости к сбоям
ИД-6 ПК-5.	Проводит повторные эксперименты для подтверждения эффективности внедренных изменений и повышения отказоустойчивости	Задание 37	
ИД-7 ПК-5.	Интегрирует практики регулярного тестирования устойчивости (chaos engineering) в процессы разработки и	Задание 38	

	эксплуатации, включая автоматизацию базовых экспериментов в CI/CD.		
ИД-1 ПК-5.	Реализует алгоритмы одновременной локализации и построения карт (SLAM) с использованием данных лидаров, камер и инерциальных датчиков (IMU).	Задание 39	разрабатывает, реализует, настраивает и интегрирует алгоритмы автономной навигации
ИД-2 ПК-5.	Разрабатывает пайплайны компьютерного зрения для детекции объектов, семантической сегментации и оценки глубины с использованием методов глубокого обучения.	Задание 40	
ИД-3 ПК-5.	Проектирует алгоритмы глобального и локального планирования пути с учетом кинематических и динамических ограничений платформы	Задание 41	
ИД-4 ПК-5.	Реализует алгоритмы управления для точного отслеживания траекторий и стабилизации мобильных роботов и БПЛА.	Задание 42	
ИД-5 ПК-5.	Осуществляет сенсорную фузию данных от разнородных источников для повышения надежности оценки состояния.	Задание 43	
ИД-6 ПК-5.	Интегрирует навигационные алгоритмы в бортовые вычислители с ограниченными ресурсами, обеспечивая работу в реальном времени.	Задание 44	работает с неполными и зашумленными данными в реальном времени
ИД-7 ПК-9.	Проводит калибровку	Задание 45	

	сенсоров и настройку параметров алгоритмов на основе экспериментов в симуляционной среде и на реальных устройствах.		
ИД-8 ПК-9.	Анализирует производительность навигационной системы в условиях неполных и зашумленных данных, внося корректировки для повышения устойчивости.	Задание 46	
ИД-1 ПК-10.	Проектирует архитектуру платформы централизованного управления парками автономных устройств с учетом требований масштабируемости, отказоустойчивости и безопасности.	Задание 47	проектирует, реализует и администрирует системы централизованного управления парками автономных аппаратов, включая диспетчеризацию задач, мониторинг состояния, управление конфигурациями, массовые обновления "по воздуху" и интеграцию со сторонними сервисами
ИД-2 ПК-10.	Реализует механизмы диспетчеризации и планирования задач для групп устройств, включая оптимизацию маршрутов и распределение ресурсов	Задание 48	
ИД-3 ПК-10.	Организует сбор, обработку, хранение и визуализацию потоковой телеметрии устройств в реальном времени с системой оповещения об аномалиях	Задание 49	
ИД-4 ПК-10.	Разрабатывает систему централизованного управления конфигурациями устройств с контролем версий и автоматическим применением настроек	Задание 50	
ИД-5 ПК-10.	Внедряет механизмы массовых OTA-	Задание 51	

	обновлений (по воздуху) бортового ПО, обеспечивающие надежность, целостность и безопасность доставки		
ИД-6 ПК-10.	Обеспечивает интеграцию платформы управления парком со сторонними сервисами (картографические системы, API аналитики, облачные хранилища) через защищенные интерфейсы	Задание 52	
ИД-7 ПК-10.	Администрирует инфраструктуру платформы управления, обеспечивая ее бесперебойную работу, масштабирование и защиту от несанкционированного доступ	Задание 53	
ИД-8 ПК-10.	Управляет жизненным циклом устройств в парке: регистрация, мониторинг состояния, обновление, вывод из эксплуатации	Задание 54	

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания и характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура прохождения учебной технологической (проектно-технологической) практики включает в себя следующие этапы: организация практики, подготовительный этап, исследовательский этап, этап обработки и анализа информации, подготовка отчета. На каждом этапе практики осуществляется текущий контроль за процессом формирования компетенций.

На каждом этапе практики осуществляется текущий контроль за процессом формирования компетенций.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-9, ПК-10.

При прохождении практики необходимо:

При организации практики:

- присутствовать на всех организационных собраниях и консультациях по практике;
- познакомиться с программой прохождения практики;
- получить документацию по практике (программу практики и дневник практики с направлением на практику) в сроки, определенные программой;
- получить индивидуальное задание у научного руководителя по практике и согласовать с ним календарный план работы на период практики.

В период подготовительного этапа практики:

- активно овладевать практическими навыками работы в сфере профессиональной деятельности;
- подготовка и проведение семинарских и лекционных занятий.
- разработка оценочных средств для реализации форм контроля в учебном процессе;
- проведение мероприятия в рамках воспитательной и научно-исследовательской работы студентов по соответствующим кафедрам.

На этапе подготовки отчета:

- оформить дневник по установленной форме и сдать на кафедру в срок не позднее 5 дней после окончания практики;
- подготовить отчет по практике в соответствии с требованиями программы практики и своевременно сдать руководителю практикой или на кафедру прикладной информатики;
- защитить в установленные сроки отчёт по практике.

При проверке задания, оцениваются документы обучающегося:

Оцениваются следующие компоненты дневника:

- разбивка по дням,
- понятность, полнота, подробность описаний,
- наглядность иллюстративных материалов,
- соблюдение правил оформления текста,
- обоснованность и целесообразность выполнения исследований,
- наличие необходимых сведений для установления контакта с представителями профильной организации.

При проверке отчетов оцениваются:

- календарно-тематический план прохождения практики;
- развернутые планы-конспекты практических (семинарских) или лекционных занятий;
- самоанализ одного из проведенных занятий.

По результатам прохождения практики, руководитель после проведенной заключительной конференции, представляет на кафедру прикладной информатики:

- проверенные и подписанные дневники обучающихся о прохождении научно-исследовательской практики;
- отчет о проведении практики (выполнение программы практики, сроки проведения, количество, места прохождения);
- характеристики обучающихся, подписанные руководителем;
- итоговые ведомости.

При защите отчета оцениваются:

- полнота, материал, полученный в процессе прохождения практики и выводы отчета;
- корректность и правильность заполнения;
- использование новых информационных и интеллектуальных технологий.
- наличие конкретных достижений обучающегося.