МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц.,к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

В.А. Миклуш
(инициалы, фамилия)

(подпись)
«29» января 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в DevOps»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационные системы и технологии
Наименование направленности/ специализации	Информационные технологии в медиаиндустрии
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к.т.н.	29.01.2026	В.А. Миклуш
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 42
«29» января 2026 г, протокол № 05/2025-26

Заведующий кафедрой № 42

д.т.н.,доц.	29.01.2026	С.В. Мичурин
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц.,к.т.н.	29.01.2026	А.А. Фоменкова
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Введение в DevOps» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии » направленности/специализации «Информационные технологии в медиаиндустрии». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

УК-3 «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»

ОПК-5 «Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем»

ПК-1 «Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем»

ПК-4 «Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов, создавать объекты визуальной информации»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методологией DevOps, современными подходами к управлению ИТ-инфраструктурой (Infrastructure as Code) и автоматизацией полного цикла разработки программного обеспечения — от контейнеризации (Docker) и оркестрации (Kubernetes) до построения отказоустойчивых систем (PostgreSQL Patroni, etcd/Consul), CI/CD-конвейеров и централизованного мониторинга.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета (5 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский »

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины формирование у студентов системного понимания методологии DevOps и практических навыков автоматизации процессов разработки, тестирования, развертывания и эксплуатации программного обеспечения. Курс направлен на освоение стека технологий для построения отказоустойчивой ИТ-инфраструктуры, управления конфигурациями (IaC) и контейнеризации приложений.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.З.1 знать основы социального взаимодействия УК-3.У.1 уметь применять нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде, в том числе использовать технологии цифровой коммуникации УК-3.В.1 владеть навыками эффективного социального взаимодействия УК-3.Д.1 определяет свою позицию по отношению к поставленной в проекте проблеме, осознанно выбирает свою роль в команде УК-3.Д.2 проявляет в своем поведении способность к совместной проектной деятельности на благо общества, отдельных сообществ и граждан УК-3.Д.3 учитывает в рамках реализации проекта социальный контекст и действует с учетом своей роли в команде для достижения целей общественного развития
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.З.1 знать основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем ОПК-5.У.1 уметь выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем ОПК-5.В.1 иметь навыки инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем

Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем	ПК-1.З.1 знать архитектуру, устройство и функционирование информационных систем; сетевые протоколы; основы современных операционных систем; основы современных систем управления базами данных; методы и инструменты для сбора и организации хранения больших данных ПК-1.З.3 знать инструменты и методы оценки качества и эффективности информационных систем ПК-1.У.1 уметь оптимизировать работу информационных систем на основе анализа производительности запросов к базам данных и способов ее повышения ПК-1.У.2 уметь реализовывать основные этапы построения моделей информационных систем ПК-1.В.2 владеть навыками применения функционально-ориентированных и объектно-ориентированных методов разработки информационных систем
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов, создавать объекты визуальной информации	ПК-4.З.1 знать архитектуру, устройство и принцип функционирования вычислительных систем; основы современных систем управления базами данных

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Основы программирования;
- Технологии программирования;
- Алгоритмы и структуры данных;
- Архитектура информационных систем;
- Управление данными;
- Инфокоммуникационные системы и сети;
- Архитектура ЭВМ;
- Web-технологии.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- Методы и средства проектирования информационных систем и технологий;
- Производственная преддипломная практика;
- Производственная технологическая практика;
- Тестирование программного обеспечения;
- Разработка мобильных приложений;
- Интегрированные системы и технологии.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	9	9
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет,	Зачет,

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Философия DevOps и архитектурные основы Тема 1.1. Введение в DevOps. Основные понятия, задачи, инструменты Тема 1.2. Управление окружениями, конфигурациями и архитектурные стили	4				2
Раздел 2. Фундамент: Linux и автоматизация инфраструктуры. Тема 2.1. Операционные системы Linux. История, дистрибутивы, импортозамещение Тема 2.2 Основы работы с ОС Linux и Infrastructure as Code	4	6			6
Раздел 3. Контейнеризация и оркестрация на уровне хоста Тема 3.1. Виртуализация и контейнеризация Тема 3.2. Docker. Основы и примеры	3	5			6
Раздел 4. Автоматизация, связность и данные Тема 4.1. Ansible и его применение Тема 4.2. Балансировка Тема 4.3 Мониторинг, логирование и кластеризация	4	2			6
Раздел 5. Базы данных и оркестрация контейнеров	2	4			6

Итого в семестре:	17	17			38
Итого	17	17	0	0	38

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.
Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Философия DevOps и архитектурные основы Тема 1.1. Введение в DevOps. Основные понятия, задачи, инструменты: История возникновения, манифест DevOps. Концепция CALMS. Жизненный цикл ПО (SDLC) в парадигме DevOps. Тема 1.2. Управление окружениями, конфигурациями и архитектурные стили. Проблема «дрейфа конфигураций». Окружения разработки, тестирования, стейджинга и продакшена. Монолитная и микросервисная архитектура (сравнение, границы применимости, сложности межсервисного взаимодействия, распределенные транзакции)
2	Раздел 2. Фундамент: Linux и автоматизация инфраструктуры. Тема 2.1. Операционные системы Linux. История, дистрибутивы, импортозамещение: История UNIX и Linux. Ядро, утилиты, дистрибутивы (Debian/Ubuntu, RHEL/CentOS, ALT Linux, Astra Linux). Реестры доверенных образов и отечественные ОС в контексте требований к безопасности и импортозамещения. Тема 2.2 Основы работы с ОС Linux и Infrastructure as Code. Файловая иерархия, пользователи, права доступа, потоки ввода-вывода, процессы, systemd. Концепция Infrastructure as Code (IaC). Императивный (скрипты) и декларативный (Ansible, Terraform) подходы.
3	Раздел 3. Контейнеризация и оркестрация на уровне хоста Тема 3.1. Виртуализация и контейнеризация. Виртуализация (гипервизоры 1 и 2 типа) vs контейнеризация. Механизмы изоляции (namespaces, cgroups). Тема 3.2. Docker. Основы и примеры. Архитектура Docker (клиент, демон, образы, слои, registry). Формат Dockerfile. Сети (bridge, host, overlay) и хранилища (volumes, bind mounts).
4	Раздел 4. Автоматизация, связность и данные Тема 4.1. Ansible и его применение. Архитектура (управляющий узел, инвентарь, плейбуки, модули, переменные). Идемпотентность. Тема 4.2. Балансировка. Зачем нужна балансировка. Уровни L4 и L7. Алгоритмы (Round Robin, Least Connections). Инструменты (Nginx, HAProxy). Тема 4.3 Мониторинг, логирование и кластеризация. Золотые сигналы мониторинга (Latency, Traffic, Errors, Saturation). Prometheus (pull-модель) и Grafana. Централизованное логирование (ELK/EFK стек). Кластеризация приложений. Сервисы координации и хранения состояния: Consul и etcd.
5	Раздел 5. Базы данных и оркестрация контейнеров. Установка, базовый тюнинг PostgreSQL (shared_buffers, work_mem). Кластер Patroni для обеспечения высокой доступности (HA). Оркестрация. Основы Kubernetes: архитектура (Control Plane, Worker Nodes), объекты (Pod, Service, Deployment, ConfigMap). Мини-обзор Helm.

4.3. Практические (семинарские) занятия
Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5					
1	Основы работы с операционными системами Linux	решение кейсов	3	2	2
2	Виртуализация и контейнеризация	решение кейсов	2	1	3
3	Docker. Основы и примеры	решение кейсов	3	2	3
4	Ansible и его применение	решение кейсов	3	2	2
5	Балансировка	решение кейсов	2	2	4
6	СУБД PostgreSQL. Установка, настройка, тюнинг, кластер Patroni	решение кейсов	4	2	5
Всего			17	17	

4.4. Лабораторные занятия
Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
	Всего			

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		

Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
Всего:	38	38

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
URL: https://e.lanbook.com/book/509963 — Режим доступа: для авториз. пользователей	Баланов, А. Н. DevOps: интеграция и автоматизация : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 240 с. — ISBN 978-5-507-54640-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система..	
URL: https://urait.ru/bcode/561885	Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].	
URL: https://znanium.ru/catalog/product/2259723– Режим доступа: по подписке.	Грувер, Г. Запуск и масштабирование DevOps на предприятии : практическое руководство / Г. Грувер. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 81 с. - ISBN 978-5-97060-704-6. - Текст : электронный. -	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://lib.guap.ru/	Научная библиотека ГУАП: электронный каталог, доступ к электронным библиотечным системам и полнотекстовым ресурсам
https://e.lanbook.com/	электронно-библиотечная система «Лань»: учебные издания по радиотехнике, радиолокации, электронике, физике, математике и программированию
https://znanium.ru/	Электронно-библиотечная система Znanium: учебная и научная литература по инженерным, естественно-научным и информационным направлениям
https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: научные статьи, журналы, материалы конференций по радиотехнике, электронике, информационным технологиям

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная Лекционная аудитория	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Философия DevOps. Концепция CALMS (Культура, Автоматизация, Измерение, Обмен знаниями, Лидерство) и ее значение.	УК-3.З.1
2	Основные задачи DevOps-инженера. Преодоление конфликта между командами разработки (Dev) и эксплуатации (Ops).	УК-3.З.1, УК-3.У.1, УК-3.Д.1
3	Монолитная архитектура: определение, преимущества, недостатки и сценарии применения.	ПК-1.З.1, ПК-1.У.2
4	Микросервисная архитектура: определение, паттерны взаимодействия сервисов, преимущества и технологическая сложность.	ПК-1.З.1, ПК-1.У.2
5	Управление окружениями (разработка, тестирование, стейджинг, продакшен). Проблема «дрейфа конфигураций» и способы ее решения.	ПК-1.З.1
6	Операционные системы Linux в контексте импортозамещения: обзор отечественных дистрибутивов (Astra Linux, ALT Linux) и их особенности.	ПК-1.З.1, ПК-4.З.1
7	Основы работы в командной строке Linux: управление процессами, права доступа (chmod/chown), потоки ввода-вывода.	ПК-4.З.1
8	Infrastructure as Code (IaC): декларативный и императивный подходы. Преимущества хранения конфигурации в системе контроля версий.	ПК-1.З.1, ПК-1.У.2
9	Ansible: архитектура (управляющий узел, управляемые узлы, инвентарь). Принцип идемпотентности плейбуков.	ПК-1.З.1
10	Базовые модули Ansible (копирование файлов, работа с пакетами, шаблонизация Jinja2).	ПК-1.У.2
11	Виртуализация (гипервизоры) и контейнеризация: сравнение архитектур, накладных расходов и плотности размещения.	ПК-4.З.1
12	Архитектура Docker: клиент, демон, образы, слои, контейнеры. Разница между образом и контейнером.	ПК-4.З.1
13	Формат Dockerfile: назначение инструкций FROM, COPY, RUN, CMD, EXPOSE.	ПК-1.У.2
14	Сетевые режимы Docker (bridge, host, none) и способы организации связи между контейнерами.	ПК-1.З.1, ПК-4.З.1
15	Хранение данных в Docker: отличия томов (volumes) и монтирования каталогов хоста (bind mounts).	ПК-1.З.1
16	Балансировка нагрузки: уровни L4 и L7. Алгоритмы распределения трафика (Round Robin, Least Connections, IP Hash).	ПК-1.З.1, ПК-4.З.1
17	Роль Nginx и HAProxy в обеспечении отказоустойчивости и масштабирования веб-приложений.	ПК-1.З.1, ПК-4.З.1
18	Мониторинг: «Золотые сигналы» (Latency, Traffic, Errors, Saturation). Разница между white-box и black-box мониторингом.	ПК-1.З.3, ПК-4.З.1

19	Централизованное логирование: схема работы стека EFK/ELK (Elasticsearch/OpenSearch, Fluentd/Fluent Bit, Kibana/OpenSearch Dashboards).	ПК-1.3.1
20	Системы координации и хранения состояния: назначение и принципы работы Consul и etcd.	ПК-1.3.1
21	СУБД PostgreSQL: ключевые параметры базовой настройки и тюнинга (shared_buffers, work_mem, max_connections).	ПК-1.3.1, ПК-1.У.1
22	Обеспечение высокой доступности (HA) СУБД: архитектура кластера Patroni и его взаимодействие с распределенным хранилищем (etcd/Consul).	ПК-1.3.1, ПК-1.У.2
23	Оркестрация контейнеров: проблема управления множеством хостов. Место Kubernetes в современной инфраструктуре.	ПК-1.3.1
24	Архитектура Kubernetes: назначение Control Plane (API Server, Scheduler, Controller Manager) и Worker Nodes (kubelet, kube-proxy).	ПК-1.3.1, ПК-4.3.1
25	Основные объекты Kubernetes: Pod, Service (ClusterIP, NodePort, LoadBalancer), Deployment. Назначение ConfigMap и Secret.	ПК-1.3.1, ПК-1.У.2
26	Конвейер CI/CD: этапы от коммита до продакшена. Разница между непрерывной интеграцией (CI) и непрерывной доставкой (CD).	ПК-1.3.1, ПК-1.У.2
27	Роль Git в DevOps-процессах. GitOps как развитие концепции Infrastructure as Code.	ПК-1.3.1
28	Задачи и инструменты автоматизации тестирования в CI/CD-пайплайне.	ПК-1.3.3
29	Сканирование уязвимостей в коде (SAST) и в Docker-образах (SCA) как этап обеспечения безопасности цепочки поставок.	ПК-1.3.3
30	Комплексная задача: опишите последовательность действий для автоматического развертывания отказоустойчивого микросервисного приложения (на базе Docker, Ansible, балансировщика и кластерной СУБД).	ПК-1.В.2, УК-3.Д.2, УК-3.Д.3
31	Управление процессами и службами в современных Linux-системах. Роль systemd, структура unit-файлов, команды управления (systemctl, journalctl).	ОПК-5.З.1
32	Параметрическая настройка производительности PostgreSQL. Влияние параметров shared_buffers, work_mem и max_connections на работу системы	ОПК-5.У.1
33	Инсталляция Docker Engine и Docker Compose. Сборка и запуск микросервисного приложения (Web + DB) через docker-compose.yml.	ОПК-5.В.1

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
Инструкция: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа		
1	Что является фундаментом культуры DevOps, позволяющим разработчикам и системным администраторам эффективно сотрудничать? A) Использование единого языка программирования B) Совместная ответственность за работоспособность продукта на всех этапах жизненного цикла C) Полная замена администраторов скриптами автоматизации D) Разделение команд по принципу «кто написал, тот и поддерживает»	УК-3
2	Какая инструкция Dockerfile гарантированно выполнится при каждой сборке образа, создавая новый слой, и используется для установки зависимостей? • A) CMD • B) RUN — Верно • C) ENTRYPOINT • D) VOLUME	ПК-1
3	Какой тип данных является основным для системы Prometheus, ориентированной на мониторинг? • A) Текстовые логи событий • B) Временные ряды (метрики) • C) Бинарные файлы баз данных • D) Статические HTML-страницы	ПК-4
4	Какой отечественный дистрибутив Linux, сертифицированный ФСТЭК России, часто применяется в государственных информационных системах для работы с конфиденциальной информацией и гостайной? • A) Ubuntu • B) Debian • C) Astra Linux Special Edition • D) ALT Linux (Simply Linux)	
Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов		
5	Какие практики помогают минимизировать конфликты при передаче артефакта между этапами «Разработка» и «Тестирование»? □ Использование идентичных базовых образов ОС в Docker □ Ручная настройка тестового сервера по запискам разработчика □ Хранение конфигураций окружения в системе контроля версий (Git) □ Предоставление тестировщикам прав суперпользователя для быстрой правки конфигов	УК-3
6	Какие команды или механизмы используются для управления фоновыми процессами (демонами) в современных Linux-системах? □ systemctl □ fdisk □ journalctl (для просмотра логов службы) □ Unit-файлы в директории /etc/systemd/system/	ПК-1
7	Какие инструменты из стека ELK/EFK отвечают за визуализацию данных и создание информационных панелей (дашбордов)?	ПК-4

	□ Kibana (или OpenSearch Dashboards) — Верно □ Elasticsearch (хранение и поиск) □ Filebeat (сбор данных) □ Grafana (универсальная визуализация метрик) — Верно	
8	Какие компоненты необходимо инсталлировать и настроить на управляющем узле (Control Node) для работы системы автоматизации Ansible? □ Python □ SSH-клиент (OpenSSH) □ SSH-сервер (демон sshd) □ Сам движок Ansible (пакет ansible-core) □ Агент Ansible (на управляющем узле не требуется)	ОПК-5
Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце		
9	Установите соответствие между ролью в команде и ее ключевой задачей в DevOps-проекте: **Роль** — **Задача** 1. Developer (Разработчик) — A. Написание плейбуков Ansible для настройки инфраструктуры 2. SRE / DevOps Engineer — B. Написание бизнес-логики и Unit-тестов 3. QA Engineer — C. Настройка мониторинга и алертинга в Grafana/Prometheus 4. System Analyst — D. Формализация требований и описание сценариев использования	УК-3
10	Установите соответствие между объектом Kubernetes и его описанием: **Объект** — **Описание** 1. Pod — A. Абстракция для хранения секретов (паролей, токенов) 2. Deployment — B. Минимальная единица запуска, обертка над контейнером 3. Secret — C. Контроллер, управляющий количеством реплик приложения 4. Service — D. Стабильная точка входа (IP/DNS) для доступа к подам	ПК-1
11	Установите соответствие между «Золотым сигналом» мониторинга и его определением: **Сигнал** — **Определение** 1. Latency — A. Уровень насыщения ресурсов (загрузка CPU, памяти) 2. Traffic — B. Время отклика сервиса на запрос 3. Errors — C. Количество запросов в секунду (нагрузка) 4. Saturation — D. Частота неудачных запросов (5xx, таймауты)	ПК-4
12	Установите соответствие между инструкцией Dockerfile и действием, которое она выполняет при инсталляции слоев образа: **Инструкция** — **Действие** 1. FROM — A. Выполняет команду в слое образа (например, `apt-get install`) 2. RUN — B. Копирует файлы из локальной директории в файловую систему образа 3. COPY — C. Задает базовый образ, с которого начинается сборка 4. CMD — D. Указывает команду по умолчанию, запускаемую при старте контейнера	ОПК-5
Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо		
13	Установите правильную последовательность этапов работы над фичей в парадигме DevOps: 1. Автоматизированное тестирование в изолированном окружении 2. Написание кода и Unit-тестов 3. Автоматический деплой на продакшен (после прохождения всех проверок) 4. Сборка артефакта (Docker-образа) и запуск интеграционных тестов	УК-3
14	Установите порядок работы Ansible при выполнении задачи на удаленном хосте: 1. Копирование модуля на удаленный хост по SSH 2. Выполнение модуля и возврат JSON-результата 3. Чтение инвентаря и плейбука управляющим узлом 4. Установление SSH-соединения	ПК-1
15	Установите путь прохождения лога в классическом стеке централизованного логирования: 1. Хранение и индексация данных для быстрого поиска 2. Сбор логов с контейнеров или файлов (Agent) 3. Визуализация данных в веб-интерфейсе 4. Парсинг, обогащение и фильтрация данных	ПК-4
16	Установите последовательность работы Ansible при инсталляции ПО на группу серверов: 1. Авторизация по SSH и копирование необходимого Python-модуля на удаленный узел 2. Выполнение модуля на удаленном узле и возврат JSON-результата 3. Чтение файла инвентаря и YAML-плейбука управляющим узлом 4. Разрешение переменных и шаблонизация на стороне управляющего узла	ОПК-5
Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ		
17	Опишите социальный конфликт, возникающий при проблеме «дрейфа конфигураций», и предложите способ его решения через изменение командного взаимодействия.	УК-3
18	В чем заключается преимущество использования Helm при сопровождении сложной информационной системы в Kubernetes по сравнению с применением «чистых» YAML-манифестов?	ПК-1

19	Почему балансировка на уровне L7 (прикладном уровне) считается более гибкой для визуализации и управления трафиком, чем балансировка на уровне L4 (транспортном)? Приведите пример настройки	ПК-4
20	Ansible и его применение Вопрос: В чем заключается принцип идемпотентности при инсталляции программного обеспечения через Ansible? Приведите пример: почему команда apt install nginx без дополнительных параметров не является идемпотентной, а модуль apt в Ansible с параметром state: present — является	ОПК-5

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

– получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

– развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

– появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

– Изложение теоретических вопросов.

– Описание методов, алгоритмов, подходов и способов к решению конкретных задач.

– Демонстрация примеров. Оценка результатов выполнения примеров.

– Обобщение изложенного материала, дающее целостное представление о предмете и изучаемой науке.

– Ответы на возникшие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

– закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

– развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

– овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;

– выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;

– обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Проведение практических занятий требует от студента обязательной работы с конспектом лекций. В конце занятия предусмотрено подведение итогов: указываются недостатки и достигнутые успехи, ответы на вопросы студентов, пути дальнейшего совершенствования умений.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения выполнение контрольных работ является элементом текущего контроля успеваемости и самостоятельной работы.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихсяявляются:

– учебно-методический материал по дисциплине;

– методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Учитываются следующие позиции: посещение лекций и ведение конспекта, активное участие на практических занятиях, выполнение тестов.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой