
УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«25» мая 2026 г.
Протокол №2

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«SRE и облачные технологии»**

Направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: Прикладной искусственный интеллект

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 4 года

Год набора: 2026

**Москва
2026**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения	4
3. Тематический план	10
4. Содержание дисциплины (модуля)	10
5. Учебно-методическое обеспечение	12
6. Материально-техническое обеспечение	12
7. Методические и оценочные материалы	14

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «SRE и облачные технологии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Прикладной искусственный интеллект», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 807 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «SRE и облачные технологии» позволяет обеспечить стабильную и бесперебойную работу приложений, минимизируя время простоя и быстро реагируя на инциденты. Это критически важно для поддержания высокого уровня пользовательского опыта и эффективности бизнес-процессов.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Прикладной искусственный интеллект» и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений, как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) является выборной и доступна для изучения на 3 курсе в 5 семестре после успешного освоения дисциплины «Основы промышленной разработки».

Цель изучения дисциплины (модуля): освоение методов и практик для повышения надежности, масштабируемости и эффективности эксплуатации программных систем.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучить фундаментальные принципы SRE, включая концепции надёжности, доступности, производительности и масштабируемости, а также их применение в реальных проектах;
- освоить практические навыки мониторинга, анализа инцидентов, автоматизации процессов и управления рисками для обеспечения бесперебойной работы приложений;
- разработать умения по интеграции SRE-практик в жизненный цикл разработки ПО, включая работу с инструментами для тестирования, деплоя и оптимизации систем

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- основные понятия и принципы SRE;
- жизненный цикл программного сервиса: сборка, развёртывание, эксплуатация и сопровождение;
- основные принципы работы приложений в облачной среде и Kubernetes;
- подходы к наблюдаемости, безопасному выпуску изменений, отказоустойчивости и реагированию на инциденты.

уметь:

- разворачивать приложение в промышленной среде;
- настраивать базовое развёртывание приложения в Kubernetes;
- использовать логи, метрики и оповещения для диагностики деградаций;
- формулировать SLI/SLO для пользовательских сценариев;
- планировать безопасный выпуск изменений, откат и реагирование на инциденты.

владеть:

- навыками превращения приложения в эксплуатируемый сервис;
- навыками диагностики и реагирования на деградации сервиса;
- навыками подготовки эксплуатационных артефактов: SLO-документа, плана релиза, инструкции реагирования и разбор инцидентов.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Код и содержание компетенции	Индикатор компетенции и перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает методы поиска и анализа информации в области разработки, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности.
	УК-1.2. Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем.
	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (соответствует УНК-02)	УК-3.1. (УНК-02.01.) Принимает участие в групповом взаимодействии в ходе профессиональной деятельности (базовый) УНК-02.01.01. У-1. Проявляет понимание своей роли в команде УНК-02.01.01. У-2. Умеет ясно выражать свои мысли в группе УНК-02.01.01. У-3. Способен слушать и учитывать мнения других участников команды. УНК-02.01.01. У-4. Умеет давать конструктивную обратную связь УНК-02.01.01. У-5. Умеет работать в команде, проявлять инициативу и поддерживать коллег УНК-02.01.01. У-6. Обладает навыками разрешения конфликтных ситуаций и поиска компромиссов УНК-02.01.01. З-1. Знает основы командной работы, роли и ответственности каждого участника.
	УК-3.2. (УНК-02.02.) Проявляет лидерство и осуществляет наставничество (базовый) УНК-02.02.01. У-1. Умеет мотивировать и вдохновлять команду для достижения общих целей УНК-02.02.01. У-2. Способен организовывать работу группы, распределять обязанности и контролировать выполнение задач УНК-02.02.01. У-3. Умеет делиться знаниями и опытом, оказывать поддержку и осуществлять наставничество коллегам УНК-02.02.01. У-4. Способен принимать ответственные решения и демонстрировать пример профессионализма УНК-02.02.01. З-1. Знает основы лидерства, мотивации и командообразования УНК-02.02.01. З-2. Знает принципы эффективного наставничества и развития персонала УНК-02.02.01. З-3. Знает методы оценки эффективности работы команды и индивидуальных участников
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы,	ОПК-6.1. Знает принципы алгоритмизации, основные структуры данных, парадигмы программирования, методы разработки, тестирования и отладки компьютерных программ.

пригодные для практического применения	ОПК-6.2. Умеет разрабатывать, документировать, тестировать и отлаживать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, с использованием современных языков и сред разработки.
	ОПК-6.3. Имеет практический опыт разработки и сопровождения компьютерных программ и программных комплексов для решения прикладных задач.
ППК-ДА3. Способен проводить аналитические исследования с применением технологий больших данных	ППК-ДА3.2. – Обеспечивает соответствие результатов анализа бизнес-задачам заказчика (средний) ППК-ДА3.2. 3-1. Знает методы перевода бизнес-требований в аналитические задачи ППК-ДА3.2. 3-2. Знает ключевые бизнес-метрики в предметной области
ППК-Р5. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ППК-Р5.1. Анализирует возможности реализации требований к компьютерному программному обеспечению (средний) ППК-Р5.1. 3-1. Знает возможности существующей программно-технической архитектуры. ППК-Р5.1. 3-2. Знает возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств. ППК-Р5.1. 3-3. Знает методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологии программирования. ППК-Р5.1. У-1. Умеет проводить сбор и систематизацию требований к компьютерному программному обеспечению. ППК-Р5.1. У-2. Умеет выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению ППК-Р5.1. У-3. Умеет вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению.
	ППК-Р5.2. Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие (средний) ППК-Р5.2. 3-1. Знает методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения. ППК-Р5.2. 3-2. Знает методы и средства проектирования программных интерфейсов. ППК-Р5.2. У-1. Умеет выбирать средства реализации требований к компьютерному программному обеспечению. ППК-Р5.2. У-2. Умеет вырабатывать варианты реализации компьютерного программного обеспечения. ППК-Р5.2. У-3. Умеет проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений.
	ППК-Р5.3. Проектирует компьютерное программное обеспечение (продвинутый) ППК-Р5.3. 3-1. Знает принципы построения и виды архитектуры компьютерного программного обеспечения. ППК-Р5.3. 3-2. Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения. ППК-Р5.3. 3-3. Знает нормативно-технические документы (стандарты), определяющие требования к технической документации на компьютерное программное обеспечение. ППК-Р5.3. 3-4. Знает методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения.

	ППК-Р5.3. У-1. Умеет разрабатывать и изменять архитектуру компьютерного программного обеспечения и согласовывать ее с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения. ППК-Р5.3. У-2. Умеет проектировать структуры данных. ППК-Р5.3. У-3. Умеет проектировать программные интерфейсы.
	ППК-Р5.4. Выполняет логическое проектирование системы (продвинутый) ППК-Р5.4. З-1. Знает устройство и функционирование ИТ-систем/продуктов ППК-Р5.4. З-2. Знает методы моделирования и описания устройства и функционирования ИТ-систем/продуктов, их частей, обеспечения и окружения ППК-Р5.4. З-3. Знает базовые технологии взаимодействия и интеграции систем и компонентов ППК-Р5.4. З-4. Знает методы функциональной декомпозиции ИТ-систем ППК-Р5.4. У-1. Умеет декомпозировать ИТ-системы и ИТ-продукты на подсистемы и элементы поставки ППК-Р5.4. У-2. Умеет описывать интерфейсы пользователя на логическом уровне ППК-Р5.4. У-3. Умеет описывать интеграции со смежными системами на логическом уровне
ППК-Р6. Способен участвовать в промышленной разработке программного обеспечения	ППК-Р6.1. Работает в соответствии с промышленными методологиями разработки (средний) ППК-Р6.1. З-1. Знает принципы Agile и их применение в промышленных проектах. ППК-Р6.1. З-2. Знает процессы code review, принципы коллективного владения кодом (collective code ownership). ППК-Р6.1. У-1. Умеет оценивать объем задачи и срок ее выполнения, участвовать в планировании спринтов. ППК-Р6.1. У-2. Умеет работать в команде с использованием инструментов управления проектами.
	ППК-Р6.2. Использует инструменты промышленной разработки (средний) ППК-Р6.2. З-1. Знает принципы Continuous Integration and Continuous Delivery (CI/CD). ППК-Р6.2. З-2. Знает системы мониторинга и логирования в продуктивной среде. ППК-Р6.2. У-1. Умеет настраивать потоки работ CI/CD. ППК-Р6.2. У-2. Умеет работать с контейнеризацией и оркестрацией. ППК-Р6.2. У-3. Умеет настраивать мониторинг в продуктивной среде.
	ППК-Р6.3. Разрабатывает масштабируемый и поддерживаемый код (продвинутый) ППК-Р6.3. З-1. Знает принципы чистого кода, SOLID, DRY, KISS и др. ППК-Р6.3. З-2. Знает принципы предметно-ориентированного проектирования (ПОП) программного обеспечения. ППК-Р6.3. З-3. Знает паттерны проектирования и антипаттерны. ППК-Р6.3. У-1. Умеет разрабатывать модульный и тестируемый программный код. ППК-Р6.3. У-2. Умеет выполнять модульное, интеграционное и нагрузочное тестирование.

	ППК-Р6.3. У-3. Умеет проводить рефакторинг для повышения качества кода. ППК-Р6.3. У-4. Умеет применять принципы ПОП при разработке программного обеспечения на языках программирования высокого уровня абстракций и в LowCode и NoCode системах.
	ППК-Р6.4. Участвует в развертывании и поддержке программного обеспечения (продвинутый) ППК-Р6.4. З-1. Знает стратегии развертывания промышленного программного обеспечения. ППК-Р6.4. З-2. Знает основы работы с облачными платформами. ППК-Р6.4. У-1. Умеет развертывать приложения в облаке. ППК-Р6.4. У-2. Умеет обнаруживать и устранять инциденты с работой продуктивного программного обеспечения.
ППК-Р7. Способен применять искусственный интеллект (ИИ) для генерации и отладки программного кода	ППК-Р7.1. Применяет ИИ-инструменты для генерации программного кода (базовый) ППК-Р7.1. З-1. Знает принципы работы современных генеративных ИИ-моделей для генерации кода. ППК-Р7.1. З-2. Знает ограничения и риски использования ИИ-генерации (безопасность, качество кода, лицензирование). ППК-Р7.1. У-1. Умеет формулировать корректные текстовые запросы (промты) для генерации кода. ППК-Р7.1. У-2. Умеет интегрировать ИИ-инструменты в среду разработки.
	ППК-Р7.2. Использует ИИ для анализа и отладки кода (средний) ППК-Р7.2. З-1. Знает методы ИИ-анализа кода. ППК-Р7.2. З-2. Знает форматы и инструменты для автоматизированного тестирования с ИИ. ППК-Р7.2. У-1. Умеет настраивать ИИ-инструменты для поиска уязвимостей. ППК-Р7.2. У-2. Умеет интерпретировать рекомендации ИИ по исправлению кода.
	ППК-Р7.3. Оптимизирует код с помощью ИИ (продвинутый) ППК-Р7.3. З-1. Знает методы ИИ-оптимизации. ППК-Р7.3. З-2. Знает критерии качества кода, применяемые ИИ-системами. ППК-Р7.3. У-1. Умеет использовать ИИ для рефакторинга. ППК-Р7.3. У-2. Умеет проверять корректность оптимизаций, предложенных ИИ.
	ППК-Р7.4. Оценивает этические и профессиональные аспекты применения ИИ в разработке (продвинутый) ППК-Р7.4. З-1. Знает этические нормы использования ИИ (конфиденциальность, плагиат кода и т.п.). ППК-Р7.4. З-2. Знает лицензионные ограничения сгенерированного кода. ППК-Р7.4. У-1. Умеет проверять код на соответствие стандартам после ИИ-генерации. ППК-Р7.4. У-2. Умеет документировать использование ИИ в разработке.

ППК-ДА4. Способен выявлять бизнес-проблемы или бизнес-возможности	ППК-ДА4.2. Выявление истинных бизнес-проблем или бизнес-возможностей (продвинутый) ППК-ДА4.2. 3-1. Знает предметную область и специфику деятельности организации в объеме, достаточном для решения задач бизнес-анализа ППК-ДА4.2. 3-2. Знает инструменты, техники анализа бизнес-ситуации и предметной области, включая анализ данных. ППК-ДА4.2. 3-3. Знает перспективные и существующие цифровые технологии и цифровые возможности для бизнеса в контексте предметной области и специфики деятельности организации.
РГ-1. Способен руководить процессами разработки компьютерного программного обеспечения	РГ-1.1. Руководит разработкой программного кода (средний) РГ-1.1. 3-1. Знает методы принятия управленческих решений. РГ-1.1. 3-2. Знает основные принципы и методы управления персоналом РГ-1.1. 3-1 Знает технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии РГ-1.1. У-1. Способен распределять задачи на разработку программного кода между исполнителями. РГ-1.1. У-2. Применяет лучшие мировые практики оформления программного кода. РГ-1.1. У-3. Оценивает качество и эффективность программного кода.
	РГ-1.2. Руководит проверкой работоспособности компьютерного программного обеспечения (средний) РГ-1.2. 3-1. Знает основные методы измерения и оценки характеристик компьютерного программного обеспечения РГ-1.2. 3-2. Знает методы и средства проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения РГ-1.2. 3-3. Знает методы и средства рефакторинга и оптимизации программного кода РГ-1.2. 3-4. Знает о возможности отказа частей системы в результате воздействий внутреннего и внешнего нарушителя (хакер, неосторожный пользователь, программист, поставщик компонентов) РГ-1.2. У-1. Умеет распределять задачи на проверку работоспособности компьютерного программного обеспечения между исполнителями. РГ-1.2. У-2. Умеет оценивать результаты проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения РГ-1.2. У-3. Умеет принимать управленческие решения по результатам проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения об исправлении ошибок, рефакторинге, оптимизации и инспекции кода РГ-1.2. У-4. Умеет включать поиск возможных отказов из воздействий внутреннего или внешнего нарушителя (хакер, неосторожный пользователь, программист, поставщик компонентов) в процедуры инспекции программного кода.
	РГ-1.3. Руководит интеграцией программных модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения (продвинутый) РГ-1.3. 3-1. Знает методы и средства сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения

	РГ-1.3. 3-2. Знает методы и программные интерфейсы взаимодействия компьютерного программного обеспечения с внешними программными компонентами РГ-1.3. 3-3. Знает методы проектирования и разработки программных интерфейсов взаимодействия внутренних модулей компьютерного программного обеспечения РГ-1.3. 3-4. Знает методы и средства разработки процедур для развертывания компьютерного программного обеспечения РГ-1.3. У-1. Умеет назначать задания на разработку процедур интеграции, сборку, подключение к внешней среде, проверку работоспособности выпусков программного продукта РГ-1.3. У-2. Умеет оценивать результаты выполнения назначенных заданий на разработку процедур интеграции, сборку, подключение к внешней среде, проверку работоспособности выпусков программного продукта РГ-1.3. У-3. Умеет принимать управленческие решения по результатам проверки работоспособности выпусков программного продукта (решение о выпуске/невыпуске версии, отправка задач на доработку, добавление новых задач, передача на тестирование)
РГ-4. Способен организовать промышленную разработку программного обеспечения	РГ-4.1. Внедряет промышленные методологии разработки (средний) РГ-4.1. 3-1. Знает принципы Agile и их применение в промышленных проектах. РГ-4.1. 3-2. Знает процессы code review, принципы коллективного владения кодом (collective code ownership). РГ-4.1. У-1. Умеет оценивать объем задач и срок их выполнения. РГ-4.1. У-2. Умеет распределять задачи между участниками команды. РГ-4.1. У-3. Умеет организовать работу в команде с использованием инструментов управления проектами. РГ-4.4. Организует развертывание и поддержку программного обеспечения (продвинутый) РГ-4.4. 3-1. Знает стратегии развертывания промышленного программного обеспечения. РГ-4.4. 3-2. Знает основы работы с облачными платформами. РГ-4.4. У-1. Умеет организовать развертывание приложения в облаке. РГ-4.4. У-2. Умеет управлять обнаружением и устранением инцидентов с работой продуктивного программного обеспечения.

3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостоя тельная работа	
		Лекции	Практически е занятия			
1	После кода: как софт становится сервисом в проде	4	2	2	32	Домашнее задание 1
2	Облачная среда: как приложение деплоится и живёт (на примере K8S)	6	4	2	32	Домашнее задание 2
3	Эксплуатационная видимость: как понять, что приложение живое, здоровое и что делать, если нет	8	4	4	30	Домашнее задание 3
4	Надёжность в промышленной эксплуатации: как управлять изменениями, сбоями и инцидентами	12	8	4	32	Домашнее задание 4
	Зачет с оценкой			4		
Итого:		30	18	16	126	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	После кода: как софт становится сервисом в проде	SRE и путь от кода к сервису Контейнер, артефакты, реджистри и первый деплой
2	Облачная среда: как приложение деплоится и живёт (на примере K8S)	Kubernetes как среда исполнения приложений Доступ к сервису извне, Конфигурация, Секреты и проверки готовности в Kubernetes Приложения с состоянием и базы данных в облачной среде
3	Эксплуатационная видимость: как понять, что приложение живое, здоровое и что делать, если нет	Наблюдаемость как контракт между приложением и эксплуатацией Логи - расследуем ошибку пользователя Метрики - как понять, что сервису плохо Алерты, критичность и ранбуки - когда и как реагировать
4	Надёжность в промышленной эксплуатации: как управлять изменениями, сбоями и инцидентами	Безопасный релиз и стратегии деплоя Показатели, цели и соглашение об уровне обслуживания: SLI/SLO/SLA и бюджет ошибок Паттерны отказоустойчивости Реагирование на инциденты и разбор после сбоя

		Надёжность данных Работа под нагрузкой: ёмкость, насыщение и бюджет производительности
--	--	--

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Kubernetes на практике : практическое руководство / Д. Росс, Р. Ландер, А. Бранд, Д. Харрис. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. - 496 с. - ISBN 978-5-9775-1210-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2123360>

2. Вьяс, Д. Kubernetes изнутри : практическое руководство / Д. Вьяс, К. Лав ; пер. с англ. А. Н. Киселева. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 380 с. - ISBN 978-5-93700-153-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2109508>

3. Облачные архитектуры: разработка устойчивых и экономичных облачных приложений : практическое руководство / Т. Лащевски, К. Арора, Э. Фарр, П. Зонуз. - Санкт-Петербург : Питер, 2022. - 320 с. - (Серия «Библиотека программиста»). - ISBN 978-5-4461-1588-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2122938>

Дополнительная литература:

1. Розенталь, К. Хаос-инжиниринг. Революция в разработке устойчивых систем : практическое руководство / К. Розенталь, Н. Джонс ; пер. с англ. В. С. Яценкова. - Москва : ДМК Пресс, 2021. - 284 с. - ISBN 978-5-97060-796-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2109480>

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое

Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «SRE и облачные технологии» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, домашние задания, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Семинар – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Домашнее задание – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал, использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов, планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских

заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «SRE и облачные технологии»

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	
8	Отлично	
7	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая
6	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
		причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	
3	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	
1	Не сдан	

Дисциплина (модуль) «SRE и облачные технологии» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашнее задание 1	10%	1	Набор задач по темам недели
Домашнее задание 2	15%	1	Набор задач по темам недели
Домашнее задание 3	30%	1	Набор задач по темам недели
Домашнее задание 4	25%	1	Набор задач по темам недели
Зачет с оценкой	20%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «SRE и облачные технологии»: $0,1 \times \text{домашнее задание 1} + 0,15 \times \text{домашнее задание 2} + 0,3 \times \text{домашнее задание 3} + 0,25 \times \text{домашнее задание 4} + 0,2 \times \text{зачет с оценкой}$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1.

1. **Определение ролей в SRE:** В команде разработки приложения для онлайн-магазина введите роли SRE-инженера, DevOps-инженера и разработчика. Опишите, как эти роли взаимодействуют в процессе обеспечения надёжности, и предложите план распределения обязанностей для обработки инцидентов.

2. **Установка SLO и Error Budget:** Для сервиса доставки еды определите SLO по доступности (99,9%), SLI (время отклика API) и Error Budget (0,1% downtime). Рассчитайте допустимое время простоя за месяц и объясните, как Error Budget влияет на принятие решений о релизах.

3. **Работа с CRD в Kubernetes:** Создайте собственное Custom Resource Definition (CRD) для управления конфигурациями микросервисов в Kubernetes. Разверните его в кластере и продемонстрируйте, как оно интегрируется с контроллерами для автоматизации масштабирования.

4. **Настройка Ingress для сетевого доступа:** В Kubernetes-кластере настройте Ingress для веб-приложения с поддержкой HTTPS, маршрутизацией трафика на основе путей и базовой аутентификацией. Протестируйте доступность приложения извне и обработку ошибок 404/500.

5. **Деплой тестового приложения и организация on-call:** Разверните простое веб-приложение (например, на базе Nginx) в Kubernetes с использованием Helm-чартов. Организуйте ротацию on-call дежурств для команды из 3 человек, включая расписание и процедуры эскалации инцидентов в нерабочее время.

Домашнее задание 2.

1. **Сбор метрик с Prometheus:** Установите Prometheus в Kubernetes-кластере и настройте сбор метрик с приложений (например, CPU, память, HTTP-запросы). Создайте правила для агрегации данных и экспортируйте их в хранилище для последующего анализа.

2. **Анализ логов с Kibana:** Интегрируйте ELK-стек (Elasticsearch, Logstash, Kibana) для сбора логов из Kubernetes-подов. Настройте дашборд в Kibana для фильтрации и поиска ошибок в логах приложения, включая визуализацию трендов по времени.

3. **Обсервability Kubernetes:** В кластере Kubernetes настройте мониторинг метрик (с Prometheus), логов (с Fluentd) и событий (с Kubernetes API). Создайте базовую практику для автоматического оповещения при превышении порогов по использованию ресурсов.

4. **Проектирование метрик и SLI:** Для API-сервиса спроектируйте метрики (latency, error rate, throughput) и соответствующие SLI по best practices (RED/USE методологии). Объясните, как эти метрики помогут в оценке надёжности и предложите способы их измерения.

5. **Визуализация с Grafana:** Создайте дашборд в Grafana, подключённый к Prometheus, с панелями для SLO (доступность, latency) и пользовательскими метриками. Добавьте алерты на основе порогов и продемонстрируйте, как дашборд помогает в мониторинге состояния системы.

Домашнее задание 3.

1. **Настройка алертинга с Alertmanager:** В Prometheus настройте правила алертинга для критических метрик (например, downtime сервиса) и маршрутизацию через Alertmanager на Slack/email. Создайте runbook с шагами по устранению типичного инцидента, такого как перегрузка CPU.

2. **Реализация стратегии rolling deployment:** В Kubernetes реализуйте rolling deployment для обновления версии приложения без downtime. Опишите процесс, включая проверку health checks, и смоделируйте сценарий отката при обнаружении ошибок.

3. **Blue/Green и Canary deployment:** Настройте blue/green deployment для веб-сервиса в Kubernetes, включая балансировку трафика. Затем перейдите к canary-стратегии,

постепенно направляя 10% трафика на новую версию, и опишите критерии для полного переключения.

4. Балансировка нагрузки и устойчивость: Настройте L7-балансировщик (например, с NGINX Ingress) для распределения трафика между микросервисами. Реализуйте механизмы устойчивости, такие как circuit breaker и retry, для обработки сбоев в зависимостях.

5. Troubleshooting инцидентов: В кластере Kubernetes с приложением и Kafka разберите инцидент: потеря сообщений в топике. Используйте инструменты (kubectl, logs, metrics) для диагностики, определите root cause (например, конфигурация retention) и предложите меры по предотвращению.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция	Индикатор
1	Опишите роли участников команды при внедрении SRE-практик и распределении задач по мониторингу сервисов.	Разработчик пишет код, SRE-инженер настраивает мониторинг, архитектор проектирует отказоустойчивость, все несут ответственность за этап	УК-3, УК-1	УК-3.1, УК-1.2
2	Как мотивировать команду и распределить ресурсы при реагировании на инциденты в облачной среде с ограниченным временем?	Четкое распределение задач, контроль сроков, пример профессионализма, оценка трудоемкости этапов проекта	УК-3, РГ-1	УК-3.2, РГ-1.2
3	Подготовьте презентацию результатов оптимизации SLA для стейкхолдеров и руководства компании.	Структура: цель, методы, результаты, выводы, рекомендации с учетом целевых установок заинтересованных сторон	УК-1, ППК-ДА3	УК-1.3, ППК-ДА3.2
4	Оформите документацию по проекту облачной инфраструктуры согласно профессиональным стандартам и требованиям к техническим спецификациям.	Титульный лист, содержание, введение, основная часть, выводы, список источников, приложения по ГОСТ	УК-1, ППК-Р5	УК-1.3, ППК-Р5.3
5	Дайте определение бюджету ошибок и запишите его смысл в контексте управления надёжностью сервиса.	Бюджет ошибок это допустимое время недоступности сервиса рассчитанное на основе SLO для баланса между надёжностью и скоростью разработки	УК-1, ОПК-6	УК-1.2, ОПК-6.1

6	Проанализируйте экономическую информацию для выбора между облачными провайдерами для развёртывания микросервисов.	Сравнение затрат, производительности, рисков, учет специфики задач, влияние на эффективность бизнес-решений	УК-1, ОПК-6	УК-1.2, ОПК-6.2
7	Обоснуйте экономическое решение о выборе стратегии деплоя на основе анализа затрат и выгод.	Решение выбирается если учитывает интересы всех сторон, повышает защиту инвестора от неблагоприятных изменений	УК-1, ОПК-6	УК-1.3, ОПК-6.3
8	Запишите формулу для расчета SLI и выберите метод анализа данных для оценки надёжности сервиса.	Формула SLI это отношение успешных запросов к общему числу, метод статистического анализа для оценки значимости метрик	ОПК-6, ППК-ДА3	ОПК-6.2, ППК-ДА3.2
9	Оптимизируйте выбор стратегии масштабирования в Kubernetes и обоснуйте влияние на бизнес показатели компании.	Выбор стратегии с максимальной эффективностью, оценка воздействия на ключевые показатели компании, скорость обработки запросов	ОПК-6, ППК-Р5	ОПК-6.3, ППК-Р5.3
10	Обоснуйте экономическое решение в учебном проекте с учетом системного мышления при проектировании облачной архитектуры.	Использование модели с учетом взаимосвязей между сервисами, данными и бизнес-целями компании	ОПК-6, РГ-4	ОПК-6.3, РГ-4.1
11	Назовите правовые нормы регулирующие хранение персональных данных в облаке и их смысл для проекта.	ФЗ-152 О персональных данных, требования к локализации данных, ответственность за нарушение требований к облачным провайдерам	ППК-Р5, УК-1	ППК-Р5.3, УК-1.1
12	Примените правовые нормы при оценке рисков нарушения требований при работе с данными в Kubernetes.	Анализ рисков несоблюдения законодательных требований, оценка вероятности и пороговых значений, меры минимизации штрафов	ППК-Р5, ППК-Р6	ППК-Р5.3, ППК-Р6.3
13	Дайте правовую оценку ситуации с нарушением требований по защите данных в облачном проекте компании.	Определение нарушений законодательных актов, применение санкций, влияние на	ППК-Р5, УК-1	ППК-Р5.3, УК-1.3

		репутацию организации		
14	Выберите метод статистического анализа для проверки гипотез о влиянии изменений на надёжность сервиса в проде.	А/В тест, проверка гипотез о значимости различий, расчет доверительных интервалов для оценок времени доступности	ППК-ДА3, ППК-ДА4	ППК-ДА3.2, ППК-ДА4.2
15	Адаптируйте аналитическую модель оценки метрик SRE под бизнес потребности и оцените влияние решений.	Перевод технических метрик в бизнес показатели, оценка воздействия на ключевые показатели компании, оптимизация процессов	ППК-ДА3, ППК-Р6	ППК-ДА3.2, ППК-Р6.3
16	Выберите тип визуализации для представления данных о результатах мониторинга и коммуникации с руководством.	График доступности и доверительных интервалов, интерактивный дашборд для публичной дискуссии о результатах анализа	ППК-ДА3, УК-1	ППК-ДА3.2, УК-1.3
17	Выявите бизнес проблему на основе анализа отклонений в метриках надёжности и примите решение.	Проблема низкой доступности сервиса, выбор стратегии реагирования, решение о корректировке архитектуры или конфигурации	ППК-ДА4, ППК-Р7	ППК-ДА4.2, ППК-Р7.2
18	Классифицируйте бизнес возможности при масштабировании облачной инфраструктуры с учетом стратегического планирования.	Оптимизация вычислительных ресурсов, разработка плана действий с учетом целей компании, выявление резервов роста	ППК-ДА4, РГ-4	ППК-ДА4.2, РГ-4.4
19	Сформулируйте рекомендации на основе статистических выводов о результатах тестирования для управления продуктом.	При значимом улучшении внедрение изменения, при отсутствии эффекта отказ от изменения для эффективности системы	ППК-Р6, ППК-Р7	ППК-Р6.3, ППК-Р7.3
20	Оцените риски реализации облачного проекта и разработайте меры управления.	Анализ вероятности срывов сроков, мониторинг индикаторов успешности, пересмотр плана при выявлении проблем	РГ-1, УК-1	РГ-1.3, УК-1.3