
УТВЕРЖДЕНА

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

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Промышленная разработка»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: Программная инженерия

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 2 года

Год набора: 2026

**Москва
2026**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения.....	3
3. Тематический план.....	7
4. Содержание дисциплины (модуля).....	7
5. Учебно-методическое обеспечение	9
6. Материально-техническое обеспечение	9
7. Методические и оценочные материалы	11

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Промышленная разработка» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль Программная инженерия, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 810 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Промышленная разработка» позволяет сформировать системные знания и практические навыки, необходимые для участия в современных промышленных процессах разработки программного обеспечения. Дисциплина (модуль) ориентирована на понимание принципов построения надёжной инфраструктуры, использования облачных ресурсов, контейнеризации, а также на применение лучших DevOps-практик в условиях командной и автоматизированной разработки.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль Программная инженерия и входит в обязательную часть Блока 1. Дисциплина (модуль) доступна к изучению на 1 курсе во 2 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): подготовить обучающихся к эффективной работе в условиях промышленной разработки ПО, включая использование облачных технологий, контейнеризации, систем непрерывной интеграции и развертывания, а также к настройке и анализу инфраструктуры на основе современных отраслевых стандартов.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучить виды облачных ресурсов и различия между моделями доставки и развертывания ПО;
- освоить принципы построения надёжной и масштабируемой инфраструктуры;
- научиться работать с контейнерами и образами, включая мультистадийные сборки;
- освоить инструменты развертывания мутабельной и иммутабельной инфраструктуры;
- развить навыки анализа и применения лучших DevOps-практик для оптимизации процессов разработки.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- виды облачных ресурсов и различия между способами доставки и развертывания ПО;
- основные гарантии обеспечения надежной инфраструктуры;
- категоризацию ресурсов для разворачивания контейнеризируемой инфраструктуры.

уметь:

- работать с инструментами контейнеризации, собирать образы и запускать контейнеры с различными параметрами и использовать сложные сценарии, такие как мультистадийные сборки;
- применять инструменты для развертывания мутабельной и иммутабельной инфраструктуры;
- анализировать отчеты лучших devops-практик и применять их для улучшения процессов разработки.

владеть:

- навыком выгружать артефакты сборки проектов, включая образы Docker и результаты тестирования, и хранить секреты в системах непрерывной

- интеграции;
- навыком настраивать окружение разработчика простого и среднего уровня.

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:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-6.	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1.	Знает основные методы самооценки и анализа своей деятельности, а также принципы управления временем и целеполагания
		УК-6.2.	Умеет ставить реалистичные и достижимые цели, определять приоритеты в своей деятельности, а также разрабатывать и внедрять планы по совершенствованию своих навыков и компетенций на основе полученной самооценки
		УК-6.3.	Имеет практический опыт применения методов самооценки в своей профессиональной деятельности, включая участие в тренингах, семинарах и проектах, направленных на развитие личной эффективности и профессионального роста
ОПК-2.	Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы	ОПК-2.1.	Знает основные математические модели и методы, используемые в естественных науках, включая статистическое моделирование, дифференциальные уравнения и численные методы, а также современные подходы к исследованию и анализу данных
		ОПК-2.2.	Умеет разрабатывать и адаптировать математические модели для решения конкретных проблем в естественных науках, проводить их анализ и верификацию, а также интерпретировать полученные результаты в контексте научных исследований
		ОПК-2.3.	Имеет практический опыт создания и исследования математических моделей в

			рамках научных проектов или исследований, включая участие в публикациях, конференциях или коллаборациях, где были разработаны и апробированы новые концепции и методы
ПК-3.	Способен решать задачи профессиональной деятельности, формулировать результат, увидеть следствия полученного результата	ПК-3.1.	Знает основные принципы и методы решения задач профессиональной деятельности, а также способы формулирования и представления результатов, включая анализ последствий и их значимость в контексте проекта
		ПК-3.2.	Умеет применять математические и компьютерные методы для решения конкретных задач, формулировать четкие и обоснованные результаты, а также анализировать их последствия для дальнейших действий и решений
		ПК-3.3.	Имеет практический опыт в решении профессиональных задач, включая участие в проектах, где были получены результаты и проанализированы их следствия, что способствовало принятию обоснованных решений

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостояте льная работа	
		Лекции	Семинары (практичес кие занятия)			
1	Devops: основные практики	3	3		14	Домашние задания
2	Тестирование ПО	4	4		16	Домашние задания
3	Системы управления конфигурацией	3	3		14	Домашние задания
4	Облачные сервисы	3	3		14	Домашние задания
5	Непрерывное развертывание	5	5		20	Домашние задания
6	Система оркестрации Kubernetes	5	5		20	Домашние задания
7	Наблюдаемость (Observability)	4	4		16	Домашние задания
8	GitOps	3	3		14	Домашние задания
	Зачет с оценкой			2		
Итого:		30	30	2	128	
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	Devops: основные практики	Devops в широком и узком смысле слова. Паттерны и антипаттерны devops
2	Тестирование ПО	Основы тестирования, пирамида тестирования: низшие уровни Пирамида тестирования: высшие уровни. Разработка через тестирование (Test Driven Development), тестирование инфраструктуры
3	Системы управления конфигурацией	Системы управления конфигурации: push и pull-системы. Конфигурация Ansible
4	Облачные сервисы	Обзор облачных платформ и отличия от провайдеров серверов. Виды доступа к облачной инфраструктуре
5	Непрерывное развертывание	Непрерывная Интеграция (Continuous Integration). Gitlab CI/Github Actions/Jenkins: основные понятия. Настройка агентов. Непрерывная доставка (Continuous Delivery) / непрерывное развертывание Continuous Deployment (Continuous Deployment) на примере Gitlab CI/Github Actions. Хранение секретных данных в CI/CD системах Continuous Deployment. Terraform как инструмент развертывания. Настройка инфраструктуры Kubernetes
6	Система оркестрации Kubernetes	Kubernetes: от контейнеров до выхода в сеть Kubernetes: масштабирование нагрузки и работа с секретами

		Kubernetes: выполнение фоновых задач Kubernetes: версионирование и кастомизация. OpenShift как Service Mesh
7	Наблюдаемость (Observability)	Monitoring (Мониторинг) как столб Observability. Виды метрик, Pull и Push системы сбора метрик Наблюдаемость (Observability): Logging и Tracing
8	GitOps	GitOps как пример Pull Deployment (развертывания по принципу pull). Концепция Operator (агента-оператора), ArgoCD

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. Мейер Бас, Хохштейн Лорин, Мозер Рене. Запускаем Ansible. Простой способ автоматизации управления конфигурациями и развертыванием приложений. 2023 - ДМК Пресс, 484 с. <https://znanium.ru/catalog/document?id=484305>.

2. Пивотто Жюльен, Бразил Брайан. Запускаем Prometheus. Мониторинг инфраструктуры и приложений. 2023 - ДМК Пресс, 494 с. <https://znanium.ru/catalog/document?id=462933>.

3. Смарт Джон Фергюсон, Молак Ян - BDD в действии - ДМК Пресс, 2023 г., 554 с. <https://znanium.ru/catalog/document?id=462885>.

4. Аниче Маурисио - Эффективное тестирование программного обеспечения - ДМК Пресс, 2023, 370 с. <https://znanium.ru/catalog/document?id=435644>.

5. Вьяс Джей, Лав Крис - Kubernetes изнутри - ДМК Пресс, 2023, 380 с. <https://znanium.ru/catalog/document?id=435613>.

Дополнительная литература:

1. Пиз Эндрю - Активное выявление угроз с Elastic Stack. Построение надежного стека безопасности: предотвращение, обнаружение и оповещение - ДМК Пресс, 2022, 326 с. <https://znanium.ru/catalog/document?id=435594>.

2. Баланов Антон Николаевич - Погружение в облачные технологии. От основ до практики - Интермедиатор, 2025, 117 с. <https://znanium.ru/catalog/document?id=475389>.

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) «Промышленная разработка» 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) «Промышленная разработка»

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, если иное не указано в силлабусе дисциплины:

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 (модуль). 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 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
6	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
		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) «Промышленная разработка» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	70%	7	Набор задач по темам недели
Зачет с оценкой	30%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Промышленная разработка»: $0,7 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,3 \times \text{зачет с оценкой}$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1. Настройка CI/CD и тестирование

1. Создайте репозиторий с простым приложением (например, Flask или Express).
2. Напишите unit- и integration-тесты для основного функционала.
3. Настройте CI-пайплайн в GitHub Actions или GitLab CI:
 - Сборка
 - Запуск тестов
 - Покрытие кода
4. Реализуйте TDD: добавьте новый эндпоинт через цикл: тест → реализация → проверка.
5. Оформите отчёт: скриншоты пайплайна, результаты тестов, выводы.

Домашнее задание 2. Управление конфигурацией и облачная инфраструктура

1. Установите и настройте Ansible.
2. Напишите плейбук для:
 - Установки Nginx на удалённый сервер
 - Копирования конфигурационного файла
 - Запуска службы
3. Разверните виртуальную машину на облачной платформе (например, Yandex Cloud или AWS EC2).
4. Примените плейбук через Ansible.
5. Оформите README: инструкция по запуску, описание структуры.

Домашнее задание 3. Kubernetes и GitOps

1. Разверните кластер Kubernetes (Minikube, Kind или в облаке).
2. Напишите манифесты для развертывания приложения:
 - Deployment
 - Service (ClusterIP и LoadBalancer)
 - Ingress (опционально)
 - ConfigMap и Secret
3. Настройте масштабирование (HPA) по CPU.
4. Установите ArgoCD, свяжите с Git-репозиторием — реализуйте GitOps-подход.
5. Опишите: как изменения в Git приводят к обновлению в кластере.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Укажите, какая практика предполагает автоматическое развертывание каждого успешного билда в production-среде	Непрерывное развертывание (Continuous Deployment)	ПК-3
2.	Напишите, как называется подход, при котором тесты пишутся до реализации кода	Разработка через тестирование (TDD)	ОПК-2
3.	Укажите, какой уровень пирамиды тестирования включает модульные тесты	Низший уровень (unit-тесты)	ПК-3
4.	Напишите, как называется инструмент, использующий декларативные манифесты для управления инфраструктурой как код	Terraform	ПК-3
5.	Укажите, как называется принцип DevOps, при котором изменения в инфраструктуре утверждаются через pull request	GitOps	ОПК-2
6.	Напишите, как называется система оркестрации контейнеров, используемая для автоматизации развертывания, масштабирования и управления приложениями	Kubernetes	ПК-3
7.	Укажите, какой компонент Kubernetes отвечает за распределение нагрузки между подами	Service	ПК-3
8.	Напишите, как называется конфигурационный файл в Ansible, описывающий хосты и группы	inventory	ОПК-2
9.	Укажите, какая модель развертывания предполагает, что конфигурация доставляется на сервер по запросу с центрального узла	Push-система	ПК-3
10.	Напишите, как называется подход, при котором тесты автоматически запускаются при каждом коммите в репозиторий	Непрерывная интеграция (CI)	ОПК-2
11.	Укажите, как называется инструмент в экосистеме Kubernetes для	ArgoCD	ПК-3

	автоматической синхронизации состояния кластера с репозиторием Git		
12.	Напишите, как называется компонент Kubernetes, отвечающий за выполнение одноразовых задач	Job	ПК-3
13.	Укажите, какой тип сбора метрик использует Prometheus — pull или push	Pull	УК-6
14.	Напишите, как называется столб наблюдаемости (observability), отвечающий за сбор и анализ логов	Logging	УК-6
15.	Укажите, как называется антипаттерн, при котором DevOps-инженер вручную вносит изменения на сервере, минуя CI/CD	Snowflake server	ОПК-2
16.	Напишите, как называется сервис, позволяющий хранить и управлять контейнерными образами	Container Registry (например, Docker Hub, GitLab Registry)	ПК-3
17.	Укажите, какой протокол часто используется для реализации distributed tracing	OpenTelemetry	УК-6
18.	Напишите, как называется подход, при котором конфигурация серверов описывается кодом	Infrastructure as Code (IaC)	ОПК-2
19.	Укажите, как называется компонент GitOps, который действует как агент, отслеживающий состояние кластера	Operator	ПК-3
20.	Напишите, как называется уровень пирамиды тестирования, отвечающий за проверку взаимодействия между компонентами	Интеграционное тестирование	УК-6