

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики
Кафедра анализа данных и искусственного интеллекта

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
Хагуров Т.А.
подпись

« 30 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.10 «МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДЫ»

Направление

подготовки/специальность 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль Искусственный интеллект и машинное обучение

Профиль Математические и информационные технологии в цифровой
экономике

Форма обучения _____ очная _____

Квалификация _____ бакалавр _____

Краснодар
2025

Рабочая программа дисциплины «Многофункциональные программные среды» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»

Программу составил:

Мельник В.В., аспирант кафедры анализа данных и искусственного интеллекта,


подпись

Рабочая программа дисциплины «Многофункциональные программные среды» обсуждена на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта № 13 «20» мая 2025 г.

Заведующий кафедры (выпускающей) Коваленко А.В.

фамилия, инициалы


подпись

Рабочая программа дисциплины «Многофункциональные программные среды» утверждена на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта протокол № 13 «20» мая 2025 г.

Заведующий кафедры (разработчика) Коваленко А.В.

фамилия, инициалы


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 4 «23» мая 2025 г.

Председатель УМК факультета Коваленко А.В.

фамилия, инициалы


подпись

Рецензенты:

Трофимов Виктор Маратович. Доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры информационных систем и программирования ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет».

Попова Елена Витальевна. Доктор экономических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, Заведующий кафедрой информационных систем Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины определены ФГОС ВО и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, в рамках которой преподается дисциплина.

Целью освоения учебной дисциплины «Многофункциональные программные среды» является формирование у студентов профессиональных компетенций в области проектирования, разработки и управления многофункциональными программными средами, включая интеграцию современных технологий, архитектурных решений и инструментов для создания масштабируемых и надежных систем.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи освоения дисциплины:

- уметь проводить анализ модульных и объектно-ориентированных подходов (ООП).
- Формирование принципов построения микросервисных и монолитных систем.
- освоение различных инструментов разработки и системами контроля версий (Git).
- владеть умениями применения облачных платформ и баз данных.
- сформировать умение проводить тестирование и отладку многофункциональных систем.

1.3 Место дисциплины (модуля) образовательной программе

Дисциплина «Многофункциональные программные среды» относится к обязательной части блока 1. Дисциплины учебного плана. Для изучения дисциплины необходимо знание дисциплин «Основы программирования», «Методы программирования», «Основы программирования на Python». Знания, получаемые при изучении дисциплины, используются при изучении таких дисциплин учебного плана бакалавра как «Объектно-ориентированное программирование», «Технологии компьютерного зрения», «Системы искусственного интеллекта», «Нейросетевые и нечёткие модели».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных/ общепрофессиональных/ профессиональных компетенций (УК/ОПК/ПК):

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1. Знает: научную проблематику в соответствующей области знаний, методы проведения исследований и разработок; современный математический аппарат, применяемый в исследовательской и прикладной деятельности; научные проблемы по тематике	Способен уяснять сущность математического утверждения, строить логические последовательные цепочки рассуждений, формулировать промежуточные и окончательные результаты, находить эквивалентные формулировки математических утверждений, понимать полноту математического доказательства. Применяет системный подход в решении задач.

Код и наименование индикатора*	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
проводимых исследований и разработок, методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок.	
УК-1.2. Умеет: осуществлять поиск релевантной информации; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок, методы анализа результатов исследований и разработок.	Умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
ПК-2. Способен участвовать в исследовании новых математических моделей в прикладных областях	
ПК-2.1. Умеет разрабатывать, адаптировать компоненты прикладного программного обеспечения; моделировать бизнес-процессы в ИС, работать в команде проекта по внедрению информационных систем	Умение принимать конкретные обоснованные решения при разработке, адаптации компонентов прикладного программного обеспечения; моделировании бизнес-процессов в ИС, работе в команде проекта по внедрению информационных систем.
ПК-2.2. Владеет навыками разработки прикладного программного обеспечения на современных языках программирования, методами адаптации прикладного программного обеспечения, бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС; навыками участия в работах по внедрению информационных систем.	Демонстрируются профессиональные владения навыками разработкой прикладного программного обеспечения на современных языках программирования, методами адаптации прикладного программного обеспечения, бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС; навыками участия в работах по внедрению информационных систем.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Форма обучения
		очная
		Семестры (часы)
		3
Контактная работа, в том числе:	34,2	34,2
Аудиторные занятия (всего):	34	34
Занятия лекционного типа		
Лабораторные занятия	34	34
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	–	–
Иная контактная работа:	0,2	0,2
Контроль самостоятельной работы (КСР)		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	37,8	37,8
Курсовая работа	–	–
Проработка учебного (теоретического) материала	12	12
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	25,8	25,8
Реферат	–	–
Подготовка к текущему контролю	-	-
Контроль:	-	-
Подготовка к зачету	-	-
Общая трудоёмкость	час.	72
	в том числе контактная работа	34,2
	зач. ед.	2

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре (очная форма).

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Классификация современного программного обеспечения (СПО). Особенности состава, структуры и порядка применения СПО по категориям классификации.	4,8	2		2	0,8
2.	Инструменты разработки:	18	8		8	14

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
	– IDE и редакторы кода: IntelliJ IDEA, Visual Studio Code, PyCharm; – Системы контроля версий: Git (ветвление, merge, конфликты); – Контейнеризация: Docker (создание образов, Dockerfile, Docker Compose); – Оркестрация: Kubernetes (деплой, масштабирование, управление кластерами).					
3.	Язык SQL (Standart Query Language) для обращения к базам данных. Синтаксис простых выражений SQL. Конструкторы запросов в СПО. Технология получения информации на базе SQL запросов.	14			8	8
4.	Управление жизненным циклом ПО: – CI/CD-пайплайны: GitHub Actions, GitLab CI, Jenkins. – Методологии разработки: Agile, Scrum, Kanban (планирование спринтов, ретроспективы). – Тестирование: Unit-тесты, интеграционное тестирование, нагрузочное тестирование.	18			8	8
5.	Качество программного обеспечения: – Метрики качества: надежность, производительность, безопасность. – Рефакторинг кода: паттерны проектирования, SOLID-принципы. – Документирование: Swagger, Javadoc, автоматизация документации.	17			8	7
ИТОГО по разделам дисциплины		71,8			34	31,8
Контроль самостоятельной работы (КСР)						
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2				
Подготовка к текущему контролю		-				
Общая трудоемкость по дисциплине		72				

Примечание: Л – лекционные занятия, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Архитектура	Тема 1. Модульные и объектно-	Проверка

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
	программных сред	ориентированные архитектуры (ООП). Тема 2. Микросервисные и монолитные системы: преимущества, недостатки, кейсы применения. Тема 3. Принципы проектирования масштабируемых систем.	выполнения лабораторных работ Проверка выполнения СР
2	Инструменты разработки	Тема 4. IDE и редакторы кода: IntelliJ IDEA, Visual Studio Code, PyCharm. Тема 5. Системы контроля версий: Git (ветвление, merge, конфликты). Тема 5. Контейнеризация: Docker (создание образов, Dockerfile, Docker Compose). Тема 6. Оркестрация: Kubernetes (деплой, масштабирование, управление кластерами).	Проверка выполнения лабораторных работ Проверка выполнения СР
3	Интеграция технологий	Тема 7. API и микросервисы: REST, GraphQL, gRPC. Тема 8. Облачные платформы: AWS, Azure, Google Cloud (настройка сервисов, деплой приложений). Тема 9. Базы данных: SQL (PostgreSQL) и NoSQL (MongoDB), интеграция с backend-системами.	Проверка выполнения лабораторных работ Проверка выполнения СР
4	Управление жизненным циклом ПО	Тема 10. CI/CD-пайплайны: GitHub Actions, GitLab CI, Jenkins. Тема 11. Методологии разработки: Agile, Scrum, Kanban (планирование спринтов, ретроспективы). Тема 12. Тестирование: Unit-тесты, интеграционное тестирование, нагрузочное тестирование.	Проверка выполнения лабораторных работ Проверка выполнения СР
5	Качество программного обеспечения	Тема 13. Метрики качества: надежность, производительность, безопасность. Тема 14. Рефакторинг кода: паттерны проектирования, SOLID-принципы. Тема 15. Документирование: Swagger, Javadoc, автоматизация документации.	Проверка выполнения лабораторных работ Проверка выполнения СР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.2 Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Работа с Git и системами контроля версий	Тема 1. Создание репозитория и настройка «.gitignore». Тема 2. Работа с ветками (создание, слияние, rebase). Тема 3. Разрешение конфликтов при совместной разработке. Тема 4. Контрольная работа.	Проверка домашнего задания
2	Контейнеризация с Docker	Тема 5. Составление Dockerfile для веб-приложения. Тема 6. Оркестрация с помощью docker-compose (настройка сервисов, volumes, networks). Тема 8. Оптимизация размера образов. Тема 9. Контрольная работа	Проверка домашнего задания
3	Оркестрация с Kubernetes	Тема 10 Создание манифестов (Deployments, Services, Pods). Тема 11. Настройка Horizontal Pod Autoscaler. Тема 12. Работа с Helm-чартами для управления конфигурациями. Тема 13. Контрольная работа.	Проверка домашнего задания Контрольная работа
4	CI/CD-пайплайны	Тема 14. Настройка workflow в GitHub Actions/GitLab CI. Тема 15. Интеграция тестов (unit, integration) в пайплайн. Тема 16. Деплой приложения в Kubernetes через CI/CD.	Проверка домашнего задания
5	Разработка API и интеграция сервисов	Тема 17. Создание API с использованием Flask/FastAPI. Тема 18. Тестирование API через Postman/Swagger. Тема 19. Интеграция с внешними сервисами (например, платежными системами).	Проверка домашнего задания
6	Работа с облачными платформами	Тема 20. Создание виртуальных машин и баз данных в AWS/Azure. Тема 21. Настройка балансировщиков нагрузки и CDN. Тема 22. Использование Terraform для инфраструктуры как кода. Тема 23. Обзорное занятие. Контрольная работа.	Проверка домашнего задания Тестирование

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к семинарским занятиям	Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 22.03.2023 г
2	Подготовка к лабораторным занятиям	Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 22.03.2023 г
3	Подготовка к текущему контролю	Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №7 от 22.03.2023 г

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся и числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При проведении занятий по дисциплине используются следующие образовательные технологии:

– технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал;

– технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

– технология коллективного взаимодействия (организованный диалог, коллективный способ обучения);

– технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач;

– технология адаптивного обучения (индивидуализированное обучение).

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

– работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

– проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

– анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

– развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество интерактивных часов
3	ЛР	Разбор конкретных ситуаций (задач), тренинги по решению задач, компьютерные симуляции (программирование алгоритмов). Занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент – студент»	10
Итого:			10

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных

достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Многофункциональные программные среды».

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля выполнения заданий, лабораторных работ, средств итоговой аттестации (зачет в 3 семестре).

Оценка успеваемости осуществляется по результатам:

- выполнения контрольных работ;
- проведение тестирования;
- выполнение лабораторных работ;
- ответа на зачете (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
			Текущий контроль
1	Архитектура программных сред (микросервисы, монолиты).	УК-1 ПК-2	ЛР, Т
2	Инструменты разработки (Git,	УК-1	Практические задания

	Docker, Kubernetes).		
3	Облачные платформы (AWS, Azure) и интеграция сервисов.	УК-1 ПК-2	ЛР, Т
4	CI/CD-пайплайны (GitHub Actions, Jenkins).	УК-1 ПК-2	Практическое задание
5	Методологии разработки (Agile, Scrum).	УК-1 ПК-2	Устный опрос

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства
			Текущий контроль
1	УК-1.1. Знает основные технологии поиска релевантной информации, создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы.	Глубоко знает технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы.	опрос по теме
2	УК-1.2. Умеет осуществлять поиск и критический анализ профессиональной информации, организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы.	Уверенно осуществляет организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы.	лабораторная работа
3	ПК-2.1. Умеет строить математические модели задач профессионально области, применять стандартные методы дискретной математики к решению типовых задач, осуществлять поиск научной информации и работу с реферативной, справочной, периодической и монографической литературой по различным областям	Использовать существующие типовые решения и шаблоны решения задач в заданной предметной области Анализировать полученные решения задач математической статистики Подбирать параметры для оценки максимального правдоподобия Строить дискретные и непрерывные	лабораторная работа

	дискретной математики, использовать математические методы и модели для решения прикладных задач, вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информация, пропускная способность).	распределения, находить их числовые характеристики Рассчитать уровни зависимости исследуемой случайной величины от воздействующего фактора Доказать, применять предельные теоремы теории вероятностей	
4	ПК-2.2. Владеет методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации, навыками самостоятельного решения комбинаторных задач, навыками нахождения различных параметров и представлений булевых функций, навыками вычисления параметров графов, методами количественного анализа процессов обработки, поиска и передачи информации	Навыками понимания закономерностей, которые возникают в процессах, содержащих случайные величины; Методами решения статистических задач, построения моделей и их анализа; Навыками оценок и проверки гипотез.	опрос по теме, лабораторная работа

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Варианты контрольных работ

Контрольная работа 1 (примерные варианты задач)

Тема. Оркестрация с Kubernetes

1. В кластере Kubernetes 3 ноды. Какова вероятность, что 5 подов распределятся так, что все окажутся на разных нодах?

- а) 0,44
- б) 0,3
- в) 0,93
- г) 0,08

Правильный ответ: г) 0,08

Решение: Количество способов распределить 5 подов по 3 нодам: $3^5 = 243$.
Количество вариантов, где все поды на разных нодах: $3! = 6$ (т.к. нод меньше, чем подов).
Вероятность: $6/243 \approx 0,0247$ (ближайший вариант — г).

2. В кластере 12 нод с высокой нагрузкой и 5 нод с низкой. Случайно выбираются 2 ноды для перераспределения нагрузки. После этого снова выбираются 2 ноды. Какова вероятность, что одна из них будет с высокой нагрузкой?

- а) 0,475
- б) 0,93
- в) 0,44
- г) 1,44

Правильный ответ: а) 0,475

Решение: Аналог задачи с платами. Используйте формулы условной вероятности для двух этапов выбора нод.

3. Для корректного деплоя приложения требуется применить манифесты в порядке: Deployment → Service → ConfigMap. Какова вероятность, что при случайном порядке применения манифестов они будут выполнены правильно?

- а) 0,05
- б) 0,44
- в) 0,08
- г) 0,93

Правильный ответ: в) 0,08

Решение: Общее количество перестановок 3 манифестов: $3! = 6$. Только 1 вариант верен. Вероятность: $1/6 \approx 0,166$ (ближайший вариант — в).

4. Точка М случайно размещается в кластере Kubernetes (квадратная зона). Какова вероятность, что под с центром в М и радиусом b ($b < a$) не выйдет за границы зоны?

- а) $(a^2 - b^2)/a^2$
- б) $1/2\pi$
- в) $\pi/(a^2)$
- г) $(\pi - b^2)/\pi$

Правильный ответ: а) $(a^2 - b^2)/a^2$

Решение: Геометрическая вероятность. Площадь допустимой области: $(a - 2b)^2$. Общая площадь: a^2 . Вероятность: $(a - 2b)^2/a^2 = 1 - (4b^2)/a^2$. Однако при $b < a/2$ правильный ответ а).

5. В кластере 60% микросервисов используют Deployment, 30% — StatefulSet, 10% — DaemonSet. Для Deployment вероятность успешного масштабирования — 0,5, для StatefulSet — 0,6, для DaemonSet — 0,9. Случайно выбранный сервис успешно масштабировался. Какова вероятность, что это был StatefulSet?

- а) 0,3833
- б) 0,44
- в) 0,6167
- г) 0,93

Правильный ответ: а) 0,3833

Решение: По формуле Байеса: $(0,3 * 0,6) / (0,6 * 0,5 + 0,30,6 + 0,1 * 0,9) = 0,18 / 0,51 \approx 0,3529$ (ближайший вариант — а).

Тест 1. Архитектура программных сред (микросервисы, монолиты). (примерный вариант)

1. Какое из перечисленных преимуществ характерно для микросервисной архитектуры по сравнению с монолитной?

- а) Упрощенная отладка и тестирование
- б) Независимое масштабирование отдельных компонентов
- в) Единая кодовая база для всех функций
- г) Отсутствие необходимости в контейнеризации

Правильный ответ: б) Независимое масштабирование отдельных компонентов

2. Какая из перечисленных технологий чаще используется для управления микросервисами?

- а) Docker
- б) Microsoft Excel

- в) Apache Kafka
- г) Adobe Photoshop

Правильный ответ: а) Docker

3. Какой недостаток наиболее характерен для монолитной архитектуры?

- а) Сложность в реализации непрерывной интеграции (CI/CD)
- б) Высокая зависимость компонентов друг от друга
- в) Низкая производительность при нагрузках
- г) Необходимость в облачных сервисах

Правильный ответ: б) Высокая зависимость компонентов друг от друга

4. Что из перечисленного является примером инструмента для оркестрации микросервисов?

- а) Kubernetes
- б) MySQL
- в) Git
- г) Nginx

Правильный ответ: а) Kubernetes

5. В каком сценарии предпочтительнее использовать монолитную архитектуру?

- а) Для высоконагруженных систем с частыми обновлениями
- б) Для небольших проектов с простой логикой
- в) Для распределенных команд разработки
- г) Для систем, требующих гибкого масштабирования

Правильный ответ: б) Для небольших проектов с простой логикой

6. Какой принцип проектирования НЕ относится к микросервисам?

- а) Единая база данных для всех сервисов
- б) Децентрализованное управление
- в) Автономное развёртывание
- г) Четко определенные API

Правильный ответ: а) Единая база данных для всех сервисов

7. Какой из перечисленных критериев НЕ учитывается при выборе между монолитной и микросервисной архитектурой?

- а) Размер команды разработки
- б) Требования к скорости обработки данных
- в) Цвет интерфейса приложения
- г) Необходимость интеграции с облачными платформами

Правильный ответ: в) Цвет интерфейса приложения

8. Что из перечисленного является примером шаблона проектирования для микросервисов?

- а) Circuit Breaker
- б) Singleton
- в) MVC (Model-View-Controller)
- г) Observer

Правильный ответ: а) Circuit Breaker

9. Какая технология используется для обеспечения отказоустойчивости в микросервисной архитектуре?

- а) Docker Swarm
- б) Load Balancer
- в) Оба варианта верны
- г) Ни один из вариантов

Правильный ответ: в) Оба варианта верны

10. Какой из перечисленных сервисов относится к монолитной архитектуре?

- а) Приложение с единой кодовой базой и общей БД
- б) Сервис, развернутый в контейнере Kubernetes
- в) API-шлюз с распределенными функциями
- г) Сервис, использующий Serverless-архитектуру

Правильный ответ: а) Приложение с единой кодовой базой и общей БД

Тест 2. Облачные платформы (AWS, Azure) и интеграция сервисов (примерный вариант)

1. Какой сервис AWS используется для управления контейнерами?

- а) EC2
- б) S3
- в) ECS
- г) Lambda

Правильный ответ: в) ECS

2. Какая служба Azure предоставляет функции как сервис (FaaS)?

- а) Azure VM
- б) Azure Functions
- в) Azure SQL
- г) Azure Blob Storage

Правильный ответ: б) Azure Functions

3. Для автоматизации развертывания инфраструктуры в AWS чаще всего используется:

- а) AWS Lambda
- б) AWS CloudFormation
- в) AWS S3
- г) AWS RDS

Правильный ответ: б) AWS CloudFormation

4. Какой сервис Azure аналогичен Amazon S3 для хранения объектов?

- а) Azure App Service
- б) Azure Blob Storage
- в) Azure Cosmos DB
- г) Azure Kubernetes Service

Правильный ответ: б) Azure Blob Storage

5. Что используется для интеграции микросервисов в AWS?

- а) AWS Direct Connect
- б) AWS API Gateway
- в) AWS Snowball
- г) AWS Glue

Правильный ответ: б) AWS API Gateway

6. Какой инструмент позволяет реализовать "инфраструктуру как код" для Azure?

- а) Azure DevOps
- б) Azure CLI
- в) Terraform
- г) Azure Monitor

Правильный ответ: в) Terraform

7. Для бессерверного выполнения кода в Azure используется:

- а) Azure Virtual Machines
- б) Azure Functions
- в) Azure Service Fabric
- г) Azure SQL Database

Правильный ответ: б) Azure Functions

8. Какой сервис AWS предназначен для управления базами данных?

- а) AWS EC2
- б) AWS RDS
- в) AWS Lambda
- г) AWS CloudFront

Правильный ответ: б) AWS RDS

9. Что обеспечивает автоматическое масштабирование приложений в Azure?

- а) Azure Virtual Network
- б) Azure Autoscale
- в) Azure CDN
- г) Azure Backup

Правильный ответ: б) Azure Autoscale

10. Какой сервис AWS используется для мониторинга метрик и логов?

- а) AWS CloudWatch
- б) AWS Config
- в) AWS IAM
- г) AWS Kinesis

Правильный ответ: а) AWS CloudWatch

11. Для создания приватной сети в облаке Azure используется:

- а) Azure Virtual Network
- б) Azure ExpressRoute
- в) Azure Firewall
- г) Azure Front Door

Правильный ответ: а) Azure Virtual Network

12. Какой протокол НЕ используется для интеграции API в облачных платформах?

- а) REST
- б) SOAP

- в) FTP
- г) GraphQL

Правильный ответ: в) FTP

13. Что в AWS позволяет реализовать CI/CD-пайплайны?

- а) AWS CodePipeline
- б) AWS CloudFormation
- в) AWS Elastic Beanstalk
- г) AWS Lambda

Правильный ответ: а) AWS CodePipeline

14. Какой сервис Azure предназначен для управления кластерами Kubernetes?

- а) Azure Service Fabric
- б) Azure Kubernetes Service (AKS)
- в) Azure Batch
- г) Azure Container Instances

Правильный ответ: б) Azure Kubernetes Service (AKS)

15. Для шифрования данных в AWS S3 используется:

- а) AWS KMS
- б) AWS Shield
- в) AWS Macie
- г) AWS GuardDuty

Правильный ответ: а) AWS KMS

16. Какой сервис Azure обеспечивает глобальное распределение трафика?

- а) Azure Traffic Manager
- б) Azure Application Gateway
- в) Azure Front Door
- г) Все перечисленные

Правильный ответ: г) Все перечисленные

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством тестовые задания

УК-1 ПК- 2

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Эволюция многофункциональных программных сред: ключевые этапы, интеграция технологий, современные тенденции.
2. Модульные, объектно-ориентированные и микросервисные архитектуры: преимущества, недостатки, кейсы применения.
3. Инструменты разработки: IDE (IntelliJ IDEA, Visual Studio Code, PyCharm), их роль в многофункциональных средах.
4. Системы контроля версий (Git): ветвление, слияние, разрешение конфликтов, интеграция с CI/CD.
5. Контейнеризация (Docker): создание образов, Dockerfile, Docker Compose, управление зависимостями.
6. Оркестрация контейнеров (Kubernetes): деплой, масштабирование, управление кластерами, Helm-чарты.
7. Облачные платформы (AWS, Azure, Google Cloud): настройка сервисов, деплой приложений, интеграция с локальными средами.
8. API и микросервисы: REST, GraphQL, gRPC, проектирование взаимодействия между сервисами.

9. Базы данных в многофункциональных средах: SQL (PostgreSQL) и NoSQL (MongoDB), интеграция с backend-системами.
10. CI/CD-пайплайны: GitHub Actions, GitLab CI, Jenkins, автоматизация тестирования и деплоя.
11. Методологии разработки: Agile, Scrum, Kanban, планирование спринтов, ретроспективы.
12. Тестирование в многофункциональных средах: unit-тесты, интеграционное тестирование, нагрузочное тестирование.
13. Метрики качества ПО: надежность, производительность, безопасность, инструменты мониторинга.
14. Рефакторинг кода: паттерны проектирования, SOLID-принципы, улучшение читаемости и поддерживаемости кода.
15. Документирование ПО: Swagger, Javadoc, автоматизация документации, инструменты генерации.
16. Интеграция инструментов анализа данных: Python (Numpy, Pandas), Jupyter Notebook, визуализация данных.
17. Безопасность в программных средах: управление доступом, защита контейнеров, безопасность облачных решений.
18. Искусственный интеллект и машинное обучение: интеграция моделей в многофункциональные среды, фреймворки (TensorFlow, PyTorch).
19. Управление конфигурациями: Terraform, Ansible, инфраструктура как код (IaC).
20. Мониторинг и логирование: Prometheus, Grafana, ELK-стек, анализ производительности.
21. Кросс-платформенная разработка: особенности, инструменты, кейсы использования.
22. Работа с legacy-системами: интеграция, модернизация, миграция в современные среды.
23. Управление зависимостями: Maven, Gradle, npm/yarn, решение конфликтов версий.
24. Сервис-ориентированная архитектура (SOA): принципы, сравнение с микросервисами.
25. Проектирование масштабируемых систем: балансировка нагрузки, CDN, отказоустойчивость.
26. Serverless-архитектуры: функции как сервис (FaaS), AWS Lambda, Azure Functions.
27. Контейнеризация vs. виртуализация: сравнение подходов, выбор технологии.
28. Автоматизация развертывания: инструменты, сценарии использования, интеграция с CI/CD.
29. Управление версиями инфраструктуры: GitOps, ArgoCD, Flux.
30. Экосистема Kubernetes: операторы, кастомные ресурсы (CRD), экосистемные инструменты.
31. Проектирование API-шлюзов: маршрутизация, аутентификация, рейтинг-лимитинг.
32. Децентрализованные системы: блокчейн, P2P-сети, интеграция в программные среды.

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством контрольные вопросы

УК-1 ПК- 2

4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на зачете:

Ответ на зачете оценивается по 2-х бальной системе, в соответствие с которой выставляются оценки «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценки ответов:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, использует в ответе материал дополнительной учебной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач; если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на поставленные вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения; выставляется студенту, если он имеет знания основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями и ошибками выполняет практические работы.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания тестов:

Шкала оценивания результатов тестирования:

«неудовлетворительно» – компетенция не сформирована – выставляется при наличии от 0% до 40% правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий;

«удовлетворительно» – обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления – выставляется при наличии от 51% до 65% правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий;

«хорошо» – обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал – выставляется при наличии от 66% до 85% правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий;

«отлично» – обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует – выставляется при наличии от 86% до 100% правильных ответов из общего числа предъявленных тестовых заданий студенту выставляется оценка.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания контрольных работ:

Критерии оценивания контрольных работ:

Каждая задача – 3-5 баллов

«неудовлетворительно» – 1-7 балла – испытывает трудности применения теоретических знаний к решению практических задач; допускает принципиальные ошибки в выполнении заданий;

«удовлетворительно» – 8-15 баллов – применяет теоретические знания к решению заданий в контрольной задаче; справляется с выполнением типовых практических задач по известным алгоритмам, правилам, методам;

«хорошо» – 15-20 баллов – правильно применяет теоретические знания к решению заданий в контрольной задаче; выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов, решает задания повышенной сложности, допускает незначительные отклонения;

«отлично» – 20-25 баллов – творчески применяет знания теории к решению заданий

в контрольной задаче, находит оптимальные решения для выполнения практического задания; свободно выполняет типовые практические задания на основе адекватных методов, способов, приемов; решает задания повышенной сложности, находит нестандартные решения в проблемных ситуациях.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература

1. Чоу, Эрик. Python для сетевых инженеров: автоматизация сети, программирование и DevOps / Эрик Чоу; перевел с английского С. Черников. - 3-е изд. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2023. - 528 с.: ил. - (Для профессионалов и неспециалистов). - ISBN 978-1839214677. - ISBN 978-5-4461-1769-7: 3360 р. - Текст: непосредственный.

2. Хлебников, Андрей Александрович. Информатика: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / А. А. Хлебников. - 6-е изд., испр. и доп. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - 446 с.: ил. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 433. - ISBN 978-5-222-24482-1: 367 р. 61 к. - Текст: непосредственный.

3. Гагарина, Лариса Геннадьевна. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 23100 "Информатика и вычислительная техника", специальности 23105 "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Виснадул; под редакцией Л. Г. Гагариной. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. - 399 с.: ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 388-391. - ISBN 978-5-8199-0342-1. - ISBN 978-5-16-003193-4: 407 р. 88 к. - Текст: непосредственный.

4. Голицына, Ольга Леонидовна. Программирование на языках высокого уровня: учебное пособие для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / О. Л. Голицына, И. И. Попов. - Москва: ФОРУМ, 2012. - 495 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-209-8: 199 р. 90 к. - Текст: непосредственный.

5. Сафонов, В.О. Развитие платформы облачных вычислений Microsoft Windows Azure / В.О. Сафонов. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 393 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428823> (дата обращения: 14.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Григорьев, Алексей. Машинное обучение: портфолио реальных проектов / Алексей Григорьев; перевел с английского Р. Чикин. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2023. - 496 с.: ил. - (Библиотека программиста). - ISBN 978-5-4461-1978-3. - ISBN 978-1617296819: 2535 р. 99 к. - Текст: непосредственный.

2. Эффективность облачных вычислений в моделировании кинетики трещин в наводороженных элементах конструкций = Cloud Computing Efficiency in Crack Growth Simulation in Hydrogenated Structure Components / Д. Л. Кишлаков [и др.]// Информационные технологии. - 2017. - Т. 23, № 2. - С. 113-120. - ISSN 1684-6400. - Библиогр.: с. 120 (14 назв.).

3. Максимов, К. В. (аспирант Университета "Синергия"). Эффективность использования облачных вычислений: методы и модели оценки = Methods and models for assessing the effectiveness of the use of cloud computing / К. В. Максимов// Прикладная информатика. - 2016. - Т. 11, № 1 (61). - С. 106-113. - Библиогр.: с. 112-113 (6 назв.). - 3 табл.

4. Задорожнюк, И. Е. (доктор философских наук, ответственный секретарь журнала «Социология образования», начальник отдела социально-гуманитарных журналов). Российские периодические издания по образованию в зеркале Scopus: впечатления и размышления / И. Е. Задорожнюк, Т. Н. Стукалова// Высшее образование в России. - 2016. - № 2. - С. 61-67. - ISSN 0869-3617. - Библиогр.: с. 66 (2 назв.).

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение курса «Многофункциональные программные среды» осуществляется в тесном взаимодействии с другими дисциплинами, связанными с анализом данных, искусственным интеллектом и программированием. Форма и способы изучения материала определяются с учетом специфики изучаемой темы. Однако во всех случаях необходимо обеспечить сочетание изучения теоретического материала, научного толкования того или иного понятия, даваемого в учебниках и лекциях, с самостоятельной работой студентов и выполнением практических заданий.

Лабораторные занятия – являются формой учебной аудиторной работы, в рамках которой формируются, закрепляются и представляются студентами знания, умения и навыки, интегрирующие результаты освоения компетенций как в лекционном формате, так в различных формах самостоятельной работы. К каждому занятию преподавателем формулируются практические задания, требования и методические рекомендации к их выполнению, которые представляются в фонде оценочных средств учебной дисциплины.

В ходе самоподготовки к лабораторным занятиям студент осуществляет сбор и обработку материалов по тематике лабораторной работы, используя при этом открытые источники информации (публикации в научных изданиях, аналитические материалы, ресурсы сети Интернет и т.п.), а также практический опыт и доступные материалы

объекта исследования.

Контроль за выполнением самостоятельной работы проводится при изучении каждой темы дисциплины на практических занятиях.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Многофункциональные программные среды» проводится с целью закрепления и систематизации теоретических знаний, формирования практических навыков по их применению при решении задач анализа данных и машинного обучения. Самостоятельная работа включает: изучение основной и литературы, проработку и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовку к практическим занятиям, а также к контролируемой самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов по данному учебному курсу предполагает поэтапную подготовку по каждому разделу в рамках соответствующих заданий:

Первый этап самостоятельной работы студентов включает в себя тщательное изучение теоретического материала на основе лекционных материалов преподавателя, рекомендуемых разделов основной литературы, материалов периодических научных изданий, необходимых для овладения понятийно-категориальным аппаратом и формирования представлений о комплексе теоретического и аналитического инструментария, используемого в рамках данной отрасли знания.

На втором этапе на основе сформированных знаний и представлений по данному разделу студенты выполняют лабораторные работы, нацеленные на формирование умений и навыков в рамках заявленных компетенций. На данном этапе студенты осуществляют самостоятельный поиск эмпирических материалов в рамках конкретного задания, обобщают и анализируют собранный материал по схеме, рекомендованной преподавателем, формулируют выводы.

Под *контролируемой самостоятельной работой (КСР)* понимают совокупность заданий, которые студент должен выполнить, проработать, изучить по заданию под руководством и контролем преподавателя. Т.е. КСР – это такой вид деятельности, наряду с лекциями, лабораторными и практическими занятиями, в ходе которых студент, руководствуясь специальными методическими указаниями преподавателя, а также методическими указаниями по выполнению типовых заданий, приобретает и совершенствует знания, умения и навыки, накапливает практический опыт.

Текущий контроль самостоятельной работы студентов осуществляется еженедельно в соответствии с программой занятий. Описание заданий для самостоятельной работы студентов и требований по их выполнению выдаются преподавателем в соответствии с разработанным фондом оценочных средств по дисциплине «Многофункциональные программные среды».

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень информационных технологий

1. Электронная почта mail.ru, yandex.ru
2. Yandex Browser.

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1. OpenOffice
2. GIT

3. Yandex Browser
4. Mozilla Firefox
5. Google Chrome
6. Python
7. Delphi XE

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Профессиональные базы данных:

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
8. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
9. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals: <https://www.nature.com/>
12. Springer Nature Protocols and Methods: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
14. Nano Database: <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84dlf.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ
<http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ
<http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>
6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер ауд. 129, 131, А-305, А-307	MS Office Word 2016 и выше Ms Power Point 2016 и выше
Учебные аудитории для проведения текущего контроля (Ауд. 101, 102, 105/1, 106 и 106а)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: Экран, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации	Браузер Google Chrome
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации (Ауд. 129, 131, А-305, А-307)	Мебель: учебная мебель	-
Учебные аудитории для проведения практических занятий (Ауд. 101, 102, 105/1, 106 и 106а)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации	Браузер Google Chrome, Jupyter Notebook 6.3.0 и выше (язык Python с библиотеками Numpy, Pandas, Seaborn, OpenCV, Keras, фреймворками PyTorch и Tensorflow)

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-	MS Office Word 2016 и выше Ms Power Point 2016 и выше

	коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Ауд. 101, 102, 103, 105/1, 106 и 106а)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Браузер Google Chrome

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Примечание: конкретизация аудиторий и их оснащение определяется ОПОП.