

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт информационных технологий и интеллектуальных систем



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Инновационные технологии

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия
Профиль подготовки: Цифровая аналитика и инженерия данных
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Григорян К.А. (кафедра цифровой аналитики и технологий искусственного интеллекта., Институт информационных технологий и интеллектуальных систем), KAGrigoryan@kpfu.ru ; старший преподаватель, б/с Насибуллина Э.Р. (Кафедра программной инженерии, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем), ERStepanova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- Основные инновационные технологии в области информатики и программной инженерии
- Принципы работы современных информационных технологий (облачные вычисления, искусственный интеллект, блокчейн, IoT, квантовые вычисления)
- Характеристики и возможности лучших программных средств отечественного и зарубежного производства
- Применение инновационных технологий в различных областях и проектах
- Преимущества и ограничения различных инновационных подходов
- Тренды развития информационных технологий
- Архитектуру современных систем на основе инновационных технологий
- Безопасность, масштабируемость и производительность инновационных решений

Должен уметь:

- Выбирать подходящие инновационные технологии для решения профессиональных задач
- Анализировать принципы работы современного программного обеспечения
- Применять современные информационные технологии при разработке приложений
- Интегрировать различные инновационные технологии в единое решение
- Оценивать эффективность и целесообразность применения инновационных подходов
- Работать с платформами и инструментами на основе инновационных технологий
- Адаптировать существующее решение с использованием инновационных подходов

Должен владеть:

- Практическими навыками работы с современными информационными технологиями
- Навыками анализа и выбора инновационных решений
- Опытном применении облачных сервисов и платформ
- Знаниями о применении AI/ML в разработке ПО
- Навыками использования отечественных аналогов зарубежного ПО
- Знанием инструментов для разработки и развертывания приложений на основе инновационных технологий
- Навыками работы с распределенными и масштабируемыми системами

Должен демонстрировать способность и готовность:

- Принимать обоснованные решения по выбору инновационных технологий
- Адаптироваться к быстроменяющемуся ландшафту информационных технологий
- Применять знания инновационных технологий в реальных проектах
- Использовать отечественные разработки в программной инженерии
- Оценивать риски и выгоды от внедрения новых технологий
- Работать с передовыми инструментами и платформами

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "ФТД.N.02 Факультативные дисциплины" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Цифровая аналитика и инженерия данных)" и относится к факультативным дисциплинам.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных(ые) единиц(ы) на 36 часа(ов).

Контактная работа - 18 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 10 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 18 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение в инновационные технологии. Тренды развития IT	7	1	0	1	0	0	0	2
2.	Тема 2. Облачные вычисления и облачные платформы	7	1	0	2	0	0	0	3
3.	Тема 3. Искусственный интеллект и машинное обучение в разработке ПО	7	1	0	2	0	0	0	3
4.	Тема 4. Блокчейн и распределенные реестры	7	1	0	1	0	0	0	2
5.	Тема 5. Интернет вещей (IoT) и встроенные системы	7	1	0	2	0	0	0	3
6.	Тема 6. Отечественные IT-разработки и импортозамещение	7	1	0	1	0	0	0	2
7.	Тема 7. Квантовые вычисления и перспективные технологии	7	1	0	1	0	0	0	2
8.	Тема 8. Безопасность и оптимизация инновационных решений	7	1	0	0	0	0	0	1
	Итого		8	0	10	0	0	0	18

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в инновационные технологии. Тренды развития IT

Понятие инновационных технологий и их роль в современной программной инженерии. Классификация инновационных технологий по сферам применения. Основные тренды в развитии информационных технологий: облачные вычисления, искусственный интеллект, интернет вещей, блокчейн, квантовые вычисления. Цикл жизни инновационных технологий: зарождение, развитие, насыщение, упадок. Влияние инновационных технологий на экономику и общество. Скорость внедрения новых технологий и их адаптация в индустрии.

Тема 2. Облачные вычисления и облачные платформы

Основные концепции облачных вычислений: on-demand, self-service, broad network access, resource pooling, rapid elasticity. Модели обслуживания: IaaS, PaaS, SaaS, FaaS. Модели развертывания: public cloud, private cloud, hybrid cloud, community cloud. Ведущие облачные платформы (AWS, Microsoft Azure, Google Cloud, Yandex Cloud). Отечественные облачные решения (Яндекс.Облако, МегаФон Cloud, Rostelecom Cloud). Микросервисная архитектура в облаке. Контейнеризация и оркестрация (Docker, Kubernetes). Serverless вычисления и их применение. Управление конфигурацией и Infrastructure as Code (Terraform, CloudFormation).

Тема 3. Искусственный интеллект и машинное обучение в разработке ПО

Основные концепции искусственного интеллекта и машинного обучения. Типы машинного обучения: supervised, unsupervised, reinforcement learning. Применение ML в различных областях: классификация, регрессия, кластеризация, рекомендации. Фреймворки и библиотеки для ML (TensorFlow, PyTorch, scikit-learn). Инструменты для разработки ML приложений (Jupyter, MLflow, Kubeflow). Deep Learning и нейронные сети. Применение AI/ML в повышении качества ПО: автоматизированное тестирование, анализ кода, предсказание багов. Этические вопросы и безопасность AI систем. Отечественные разработки в области AI (Яндекс, Mail.ru, Сбер).

Тема 4. Блокчейн и распределенные реестры

Основные концепции блокчейна: децентрализация, неизменяемость, криптография. Типы блокчейна: public, private, consortium. Криптографические хеш-функции и цифровые подписи. Механизмы консенсуса: Proof of Work, Proof of Stake, Byzantine Fault Tolerance. Смарт-контракты и их применение. Платформы: Ethereum, Hyperledger, Polkadot, Cardano. Применение блокчейна в различных отраслях: финансовые услуги, управление цепью поставок, системы идентификации. Производительность, масштабируемость и экологичность блокчейна. Отечественные проекты на блокчейне

Тема 5. Интернет вещей (IoT) и встроенные системы

Основные концепции Интернета вещей. Архитектура IoT систем: устройства, шлюзы, облако, приложения. Протоколы передачи данных: MQTT, CoAP, LoRaWAN, NB-IoT, 5G. Платформы IoT (Azure IoT Hub, AWS IoT Core, Google Cloud IoT, Яндекс.Иот). Микроконтроллеры и однофлатные компьютеры (Arduino, Raspberry Pi). Сенсоры, актуаторы и периферийные устройства. Edge Computing и его роль в IoT. Применение IoT в умных городах, индустрии 4.0, здравоохранении, сельском хозяйстве. Безопасность IoT систем и управление жизненным циклом устройств.

Тема 6. Отечественные IT-разработки и импортозамещение

Развитие отечественных информационных технологий и программного обеспечения. Стратегия импортозамещения в IT сфере. Основные отечественные разработки: Яндекс (поиск, облако, маркетплейс), Сбер (облако, AI), Mail.ru (группа сервисов), Rostelecom, Ростех. Операционные системы: ALT Linux, Astra Linux, RED OS. Базы данных: PostgreSQL (усиленные версии), Tarantool. Фреймворки и библиотеки отечественного производства. Облачные и SaaS решения отечественных компаний. Возможности и ограничения отечественных технологий. Интеграция отечественных и зарубежных технологий. Поддержка отечественного софта и развитие экосистемы.

Тема 7. Квантовые вычисления и перспективные технологии

Основные принципы квантовых вычислений: кубиты, суперпозиция, запутанность. Квантовые алгоритмы и их применение. Текущее состояние развития квантовых компьютеров. Облачный доступ к квантовым компьютерам (IBM Quantum, Google Quantum, Azure Quantum). Применение квантовых вычислений в криптографии, оптимизации, машинном обучении. Другие перспективные технологии: нейротехнологии, биотехнологии в IT, расширенная реальность (AR/VR). Влияние квантовых вычислений на безопасность текущих систем.

Тема 8. Безопасность и оптимизация инновационных решений

Безопасность облачных систем: защита данных, управление идентификацией и доступом, шифрование. Безопасность IoT систем: аутентификация устройств, защита от несанкционированного доступа. Безопасность блокчейна и смарт-контрактов: аудит кода, защита от известных уязвимостей. Безопасность AI систем: защита от отравления данных, adversarial attacks, объяснимость решений. Оптимизация производительности инновационных систем: кэширование, масштабирование, мониторинг. Экономическая эффективность применения инновационных технологий: ROI, cost-benefit анализ. Управление техническим долгом при внедрении инноваций.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Интернет вещей: практическое введение - <https://elibrary.ru/item.asp?id=43260838>

Облачные вычисления: учебное пособие: электрон. ресурс - <https://e.lanbook.com/book/120048>

ЭБС "Лань" - <https://e.lanbook.com/book/166149>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекции дают теоретическую основу по инновационным технологиям и их применению. Перед лекцией: ознакомьтесь с названием темы, прогляньте основные понятия в литературе. На лекции: ведите конспект, отмечайте ключевые определения и примеры из практики. Обращайте внимание на кейсы реального применения технологий, приводимые лектором. Задавайте вопросы, если что-то непонятно. После лекции: пересмотрите конспект в течение дня, дополните его информацией из литературы, составьте краткий резюме (3-5 ключевых пунктов).
практические занятия	Практические занятия - основная форма контактной работы. На них вы получаете практические навыки работы с инновационными технологиями. Перед занятием: изучите теоретический материал соответствующей лекции, посмотрите документацию используемых инструментов, подготовьте рабочее окружение и необходимое ПО. На занятии: преподаватель продемонстрирует основные концепции и примеры, затем вы работаете самостоятельно над практическими заданиями. Фиксируйте выполняемые действия, результаты, конфигурации, скриншоты для отчета. Ведите рабочий дневник: что делали, какие команды выполняли, какие результаты получили, какие ошибки возникли и как их решили. При возникновении трудностей: проверьте синтаксис команд, изучите логи ошибок, обратитесь к официальной документации или Stack Overflow, обсудите проблему с однокурсниками. Помните, что ошибки - это нормальная часть процесса обучения. Активное участие и экспериментирование значительно улучшают усвоение материала.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа включает углублённое изучение теории, выполнение практических заданий, разработку проектов. Рекомендуемый алгоритм: (1) ознакомьтесь с конспектом лекции и пройденным материалом на практических занятиях; (2) изучите соответствующие разделы в рекомендованной литературе и официальной документации, прочитайте научные статьи и блог-посты; (3) работайте с предоставленными примерами кода, устанавливайте инструменты, экспериментируйте; (4) изучите реальные архитектуры и примеры реализации инновационных технологий в известных компаниях; (5) выполняйте предложенные практические задания самостоятельно; (6) разработайте собственный мини-проект, применив изученные технологии (например, развернуть приложение в облаке, создать ML модель, настроить IoT решение). Используйте электронную среду Moodle для доступа к материалам, выполнения заданий и получения консультаций от преподавателя.
зачет	Зачет оценивает степень освоения компетенции ОПК-2. Подготовка: повторите все восемь тем дисциплины, составьте краткие конспекты с определениями и примерами применения каждой технологии, решите практические задачи (выбор технологии для различных сценариев, анализ кейсов). Формат: зачет может проводиться в письменной или устной форме согласно билетам. Типовые вопросы касаются принципов работы инновационных технологий, их применения, сравнения различных подходов, выбора технологий для конкретных задач. Демонстрируйте: понимание основных концепций облачных вычислений, AI/ML, IoT, блокчейна; знание практических примеров применения; умение выбрать оптимальную технологию для конкретной задачи и обосновать выбор; знакомство с отечественными аналогами и решениями; критическое мышление при анализе новых технологий. Ответ должен быть логичным, аргументированным, полным, применяющим правильную терминологию.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Цифровая аналитика и инженерия данных".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
ФТД.N.02 Инновационные технологии*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Цифровая аналитика и инженерия данных

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Экономика инноваций : учебник / под ред. проф. В.Я. Горфинкеля и проф. Т.Г. Попадюк. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2024. - 336 с. - ISBN 978-5-9558-0220-6.
2. Иванов, И. Н. Организация производства на промышленных предприятиях : учебник / И.Н. Иванов. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 352 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003118-7.
3. Мильнер, Б. З. Организация создания инноваций горизонтальные связи и управление : монография / Б.З. Мильнер, Т.М. Орлова. - Москва: ИНФРА-М, 2018.- 288 с. - (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-006175-7.
4. Мильнер, Б. З. Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями : монография / под ред. Б.З. Мильнера. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 624 с. - (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-020889-3.

Дополнительная литература:

1. Барышева, А. В. Инновации: учебное пособие / А.В. Барышева, К.В. Балдин, И.И. Передеряев; Под общ. ред. проф., д.т.н. А.В. Барышевой. - 3-е изд. - Москва : Дашков и К, 2012. - 384 с. - ISBN 978-5-394-00515-2.
2. Ферова, И. С. Промышленные кластеры и их роль в развитии промышленной политики региона: монография / И. С. Ферова, Т. В.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
ФТД.N.02 Инновационные технологии

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Цифровая аналитика и инженерия данных

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows