

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

Основы корпоративной разработки. Часть 1

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка цифровых продуктов (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)

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): директор института информационных технологий и интеллектуальных систем Абрамский М.М. (Дирекция ИТИС, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем), mabramsk@kpfu.ru ; лаборант-исследователь Будревич А.Д. (Институт информационных технологий и интеллектуальных систем, КФУ), AnDBudrevich@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 |
|------------------|--|
| ПК-8 | Владение навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- Принципы и паттерны чистой, гексагональной архитектуры и Domain-Driven Design (DDD)
- Критерии выбора между микросервисной и монолитной архитектурами, принципы сервис-ориентированной архитектуры (SOA)
- Модели и протоколы межсервисной коммуникации (REST, gRPC, асинхронные брокеры сообщений)
- Паттерны управления распределенными транзакциями (Saga)
- Принципы безопасности корпоративных приложений (OAuth 2.0 / OpenID Connect, RBAC, ABAC, защита API)
- Подходы к управлению конфигурацией и секретами в распределенных системах

Должен уметь:

- Проектировать архитектуру корпоративных приложений, применяя принципы Clean Architecture, Гексагональной архитектуры и DDD
- Выбирать и обосновывать архитектурный стиль (монолит, микросервисы, SOA) для конкретной предметной области
- Проектировать и реализовывать механизмы межсервисного взаимодействия
- Применять паттерны для обеспечения безопасности и управления доступом
- Настраивать конфигурацию для различных окружений и безопасно управлять секретами

Должен владеть:

- Навыками проектирования масштабируемых и поддерживаемых корпоративных систем
- Методами проектного анализа и декомпозиции сложных предметных областей
- Инструментами и практиками для обеспечения безопасности и управления конфигурацией в распределенных системах

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.03.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Разработка цифровых продуктов (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий))" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 5 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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 72 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 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 | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) | | | | | | Самостоятельная работа |
|----|---|---------|--|--------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|
| | | | Лекции, всего | Лекции в эл. форме | Практические занятия, всего | Практические в эл. форме | Лабораторные работы, всего | Лабораторные в эл. форме | |
| 1. | Тема 1. Тема 1. Архитектура корпоративных приложений. Clean Architecture, Гексагональная архитектура, DDD | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 9 | 9 |
| 2. | Тема 2. Тема 2. Проектирование распределенных систем. Микросервисы vs Монолит. SOA. Bounded Context | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 9 | 9 |
| 3. | Тема 3. Тема 3. Межсервисная коммуникация. Синхронная и асинхронная. Паттерн Saga | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 9 | 9 |
| 4. | Тема 4. Тема 4. Безопасность в корпоративных приложениях. OAuth 2.0, RBAC/ABAC, защита API | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 9 | 9 |
| | Итого | | 0 | 0 | 0 | 0 | 72 | 36 | 36 |

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Тема 1. Архитектура корпоративных приложений. Clean Architecture, Гексагональная архитектура, DDD

Принципы чистой архитектуры (Clean Architecture): разделение на слои, зависимость от абстракций. Гексагональная архитектура (Ports & Adapters): ядро домена, адаптеры ввода/вывода. Основы Domain-Driven Design (DDD): тактическое проектирование (Сущности, Value Objects, Aggregates, Domain Services, Repositories), стратегическое проектирование (Bounded Context, Context Map). Связь архитектурных подходов.

Тема 2. Тема 2. Проектирование распределенных систем. Микросервисы vs Монолит. SOA. Bounded Context

Эволюция архитектур: от монолита к распределенным системам. Критерии выбора между монолитной и микросервисной архитектурами. Преимущества и недостатки. Принципы сервис-ориентированной архитектуры (SOA). Принцип bounded contexts из DDD как основа для декомпозиции системы. Стратегии разбиения системы на микросервисы.

Тема 3. Тема 3. Межсервисная коммуникация. Синхронная и асинхронная. Паттерн Saga

Синхронная коммуникация: REST API (повторение и углубление), gRPC (принципы, Protocol Buffers). Асинхронная коммуникация: брокеры сообщений (Kafka, RabbitMQ), паттерны "публикатор/подписчик" и "очередь заданий". Управление распределенными транзакциями: проблемы распределенных транзакций, паттерн Saga (Orchestration vs Choreography), компенсирующие транзакции.

Тема 4. Тема 4. Безопасность в корпоративных приложениях. OAuth 2.0, RBAC/ABAC, защита API

Протоколы аутентификации и авторизации: OAuth 2.0 (поток: Authorization Code, Client Credentials), OpenID Connect. Модели управления доступом: Роль-Базовый Контроль Доступа (RBAC), Атрибут-Базовый Контроль Доступа (ABAC). Защита API: Rate Limiting, Web Application Firewall (WAF). Управление конфигурацией и секретами: конфигурация для разных окружений (dev, staging, prod), безопасное хранение секретов (HashiCorp Vault, Azure Key Vault), Feature Toggles.

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)

DDD Community - <https://dddcommunity.org/>

Martin Fowler's Bliki - <https://martinfowler.com/>

Microsoft Docs - .NET Architecture Guides - <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/architecture/>
 OAuth 2.0 Simplified - <https://oauth.net/2/>

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

| Вид работ | Методические рекомендации |
|------------------------|---|
| лабораторные работы | Лабораторные работы являются ключевой формой работы в рамках данной дисциплины, так как направлены на формирование непосредственных навыков проектирования архитектуры. В ходе занятий необходимо не просто пассивно слушать, а активно участвовать в решении задач и обсуждении. Перед каждым занятием обязательно повторите теоретический материал по соответствующей теме. Во время занятия внимательно анализируйте предлагаемые кейсы, задавайте уточняющие вопросы. Выполняйте практические задания, стремясь не просто получить верный результат, но и понять альтернативные варианты решений и их обоснование. Все примеры кода и архитектурные схемы, рассматриваемые на занятии, рекомендуется сразу же фиксировать в своих конспектах или электронных документах с собственными комментариями. Это сформирует вашу личную базу знаний, которая будет незаменима при выполнении самостоятельной работы и подготовке к экзамену. Регулярная работа на практических занятиях позволит систематизировать знания и уверенно применять их в рамках курсового проекта. |
| самостоятельная работа | Самостоятельная работа является основой для глубокого усвоения сложных архитектурных концепций, рассматриваемых в дисциплине. Она включает изучение дополнительной литературы, анализ статей и документации, а также выполнение домашних заданий по проектированию. Приступая к самостоятельному изучению темы, начните с рекомендованной основной литературы, чтобы сформировать базовое понимание, а затем переходите к дополнительным источникам для углубления знаний. Выполняя домашние задания (такие как проектирование bounded contexts или схемы взаимодействия сервисов), старайтесь сначала самостоятельно разработать решение, а лишь затем сравнивать его с предлагаемыми эталонами или обсуждать с сокурсниками. Используйте такие инструменты, как диаграммы UML (C4, компонентные диаграммы) для визуализации своих архитектурных решений. Это не только поможет в учебе, но и является востребованной профессиональной компетенцией. Эффективно управляйте своим временем, распределяя изучение объемного материала по частям в течение семестра, а не пытайтесь освоить его непосредственно перед контрольными мероприятиями. |
| экзамен | Экзамен проводится с целью проверки комплексного усвоения материала курса и умения применять полученные знания для решения задач архитектурного проектирования. Для успешной подготовки к экзамену необходимо систематизировать весь материал, полученный в течение семестра. Начните с повторения конспектов практических занятий и материалов, предоставленных преподавателем. Составьте глоссарий основных терминов (Clean Architecture, Bounded Context, Saga, OAuth 2.0 и т.д.) и убедитесь, что можете их четко сформулировать. Особое внимание уделите не просто заучиванию определений, а пониманию связей между концепциями: как DDD соотносится с микросервисами, когда применять синхронную, а когда асинхронную коммуникацию, как архитектурные решения влияют на безопасность. Решайте практические задачи из домашних заданий и контрольных работ заново. Рекомендуется готовиться в малых группах, где можно обсуждать спорные вопросы и проводить взаимопроверку знаний. Накануне экзамена воспользуйтесь консультацией, чтобы прояснить оставшиеся неясными моменты. На самом экзамене внимательно читайте вопросы, планируйте свои ответы и приводите конкретные примеры для иллюстрации теоретических положений. |

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 "Разработка цифровых продуктов (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.03.02 Основы корпоративной разработки. Часть 1

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Разработка цифровых продуктов (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Стасышин, В.М Практикум по языку SQL : учебное пособие / Стасышин В.М. - Новосибирск : Издательство Новосибирского государственного технического университета, 2016. - 60 с. - ISBN 978-5-7782-2937-2 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229372.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
2. Хэррон, Д. Node. js. Разработка серверных веб-приложений на JavaScript / Д. Хэррон; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 145 с. Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". - ISBN 978-5-89818-632-6. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785898186326.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
3. Уоллс К., Spring в действии: монография / Уоллс К. - Москва: ДМК Пресс, 2013. - 752 с. - ISBN 978-5-94074-568-6 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940745686.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. Кингсли-Хью Э. JavaScript в примерах: учебное пособие / Кингсли-Хью Э., Кингсли-Хью К. ; пер. с англ. - Москва: ДМК Пресс, [2009]. - 272 с. - (Серия 'Для программистов') - ISBN 978-5-94074-668-3 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746683.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
2. Фиайли, К. SQL. Руководство для использования с любыми SQL СУБД / К. Фиайли; пер. с англ. А. В. Хаванова. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 454 с. Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". (Quick Start) - ISBN 978-5-89818-323-3. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785898183233.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.
3. Прохоренко, Н. А. JavaScript и Node.js для веб-разработчиков. - (Профессиональное программирование) / Н.А. Прохоренко, В.А. Дронов. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. - 768 с. - ISBN 978-5-9775-6847-0. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/385754> (дата обращения: 10.12.2024). - Текст: электронный.
4. Васюткина, И.А. Технология разработки объектно-ориентированных программ на JAVA: учебно - методическое пособие / Васюткина И.А. - Новосибирск : Издательство Новосибирского государственного технического университета, 2012. - 152 с. - ISBN 978-5-7782-1973-1 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778219731.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа : по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.03.02 Основы корпоративной разработки. Часть 1

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: Разработка цифровых продуктов (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)

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

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.