

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

Тестирование программного обеспечения

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика

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. Кузнецова И.С. (кафедра анализа данных и технологий программирования, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), e\_xo@mail.ru ; Горбунов Владислав Маратович

## **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;
ПК-3	Способен осуществлять тестирование информационных систем, проверку и отладку программного кода

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Современные методологии, технологии и стандарты для организации процессов тестирования информационных систем; эффективные методики ручного и автоматизированного тестирования, методы работы с инструментальными средствами на соответствующих стадиях тестирования информационных систем; технологию проверки и отладки программного кода.

Должен уметь:

Проводить тестирование информационных систем и их отдельных компонентов, подбирать методы тестирования в зависимости от типа тестируемых компонентов и сложности задачи тестирования; проводить анализ информационных систем с целью выявления потенциально нуждающихся в тестировании мест; комбинировать различные инструментальные средства тестирования информационных систем с целью достижения оптимального результата; осуществлять проверку и отладку программного кода. Умеет проводить тестирование информационных систем и их отдельных компонентов, подбирать методы тестирования в зависимости от типа тестируемых компонентов и сложности задачи тестирования; проводить анализ информационных систем с целью выявления потенциально нуждающихся в тестировании мест; комбинировать различные инструментальные средства тестирования информационных систем с целью достижения оптимального результата.

Должен владеть:

Навыками и опытом осуществления тестирования информационных систем и их компонентов; использования инструментальных средств тестирования для оценки качества информационных систем и их компонентов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- знать приемы отладки и ручного тестирования программного обеспечения, этапов тестирования программного обеспечения, модель оценки степени программного продукта
- уметь оценивать сложность тестирования программного продукта с использованием математической модели, построить набор тестов для тестирования сложной информационной системы
- владеть навыками использования различных методов ручного и автоматического тестирования ПО и разработке эффективных наборов тестов для простых и крупных информационных систем

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.03.07 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.03 "Прикладная информатика (Прикладная информатика)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 3 курсе в 6 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 8 зачетных(ые) единиц(ы) на 288 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 180 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 54 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 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- мestr	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)							Само- стоя- тель- ная 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 тестирование программного обеспечения: цели и задачи.	6	2	2	0	0	4	0	10	
2.	Тема 2. Виды и уровни тестирования программного обеспечения. Классификация тестирования ПО. Тестовая документация.	6	2	2	0	0	4	0	16	
3.	Тема 3. Пирамида тестирования программного обеспечения. Модульное, интеграционное и системное тестирование.	6	2	2	0	0	4	0	20	
4.	Тема 4. Виды и типы автоматизированного тестирования программного обеспечения.	6	2	2	0	0	4	0	22	
5.	Тема 5. Автоматизация Web приложений на Java, Selenium, JUnit. Создание отчетов о тестировании с помощью Allure.	6	2	2	0	0	4	0	22	
6.	Тема 6. Применение методологии BDD при разработке автоматизированных сценариев тестирования. Фреймворк Cucumber.	6	2	2	0	0	4	0	22	
7.	Тема 7. Автоматизация API-тестирования на Java. Библиотека RestAssured.	6	2	2	0	0	4	0	22	
8.	Тема 8. Особенности тестирования мобильных приложений iOS и Android.	6	2	2	0	0	4	0	24	
9.	Тема 9. Автоматизированное тестирование мобильных приложений с помощью Appium. Фермы эмуляторов.	6	2	2	0	0	4	0	22	
	Итого		18	18	0	0	36	0	180	

##### **4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

###### **Тема 1. Введение в тестирование программного обеспечения: цели и задачи.**

Классификация программного обеспечения ЭВМ. Программное обеспечение (ПО) - это совокупность всех программ и соответствующей документации, обеспечивающая использование ЭВМ в интересах каждого ее пользователя.

Различают системное и прикладное ПО. Системное ПО - это совокупность программ для обеспечения работы компьютера.

###### **Тема 2. Виды и уровни тестирования программного обеспечения. Классификация тестирования ПО.**

Тестовая документация.

Стандартные пакеты. Пакет прикладных программ - комплекс взаимосвязанных программ для решения задач определенного класса конкретной предметной области. Данный класс включает программные продукты, обеспечивающие независимо от предметной области и функций информационных систем математические, статистические и другие методы решения задач.

### **Тема 3. Пирамида тестирования программного обеспечения. Модульное, интеграционное и системное тестирование.**

Детализация программных средств. Программные средства - это набор программ, которые и заставляют аппаратную часть системы выполнять необходимые действия, "оживают" компьютер. Эту часть компьютерной системы принято называть "software". В свою очередь, программное обеспечение современных компьютеров принято разделять на две большие группы: системные программы и прикладные программы. Это разделение носит условный характер, поскольку существуют программы, которые имеют черты, присущие обеим группам.

### **Тема 4. Виды и типы автоматизированного тестирования программного обеспечения.**

Этапы разработки ПО. Эта методология проектирования соединяет в себе объектную декомпозицию, приемы представления физической, логической, а также динамической и статической моделей системы.

Типовой проект включает в себя следующие этапы разработки программного обеспечения:

анализ требований к проекту;

проектирование;

реализация;

тестирование продукта;

внедрение и поддержка.

### **Тема 5. Автоматизация Web приложений на Java, Selenium, JUnit. Создание отчетов о тестировании с помощью Allure.**

Изучение различных моделей. Модель жизненного цикла программного обеспечения - структура, содержащая процессы действия и задачи, которые осуществляются в ходе разработки, использования и сопровождения программного продукта.

Эти модели можно разделить на 3 основных группы: инженерный подход, с учетом специфики задачи, современные технологии быстрой разработки

### **Тема 6. Применение методологии BDD при разработке автоматизированных сценариев тестирования. Фреймворк Cucumber.**

Детализация требований и внешнего проектирования ПО. Можно установить две фазы в выработке требований. Первой является фаза планирования, на которой определяется реализуемость, устанавливаются цели, оцениваются затраты и обеспечивается ориентация для разработки проекта. В результате получают набор требований, основанный на определенных начальных условиях. Второй фазой является фаза выработки требований пользователя

### **Тема 7. Автоматизация API-тестирования на Java. Библиотека RestAssured.**

Принципы структурного подхода. Сущность структурного подхода к разработке ИС заключается в ее декомпозиции (разбиении) на автоматизируемые функции: система разбивается на функциональные подсистемы, которые в свою очередь делятся на подфункции, подразделяемые на задачи и так далее. Процесс разбиения продолжается вплоть до конкретных процедур

### **Тема 8. Особенности тестирования мобильных приложений iOS и Android.**

Целью МП является: возможность независимого написания и отладки отдельного модуля; возможность замены модуля без изменения всей программы; облегчение тестирования (проверки) модулей программы. Нужно добиться, чтобы программный модуль был правильным и не зависел от контекста, в котором этот модуль будет использоваться.

### **Тема 9. Автоматизированное тестирование мобильных приложений с помощью Appium. Фермы эмуляторов.**

Создание качественного интерфейса предполагает реализацию принципа "интересы пользователя превыше всего" т соответствующую методологию разработки всего программного продукта. В англоязычной литературе для описания такого подхода используется термин User-centered Design ("Разработка, ориентированная на пользователя"). Эта технология, кроме всего прочего, предполагает как можно более раннее проектирование интерфейса с последующим его развитием в процессе разработки самого программного продукта.

## **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 №14-55-996бин/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-издание о высоких технологиях - <http://www.cnews.ru/>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>

Компьютерная энциклопедия - <http://www.computer-encyclopedia.ru>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	На занятиях преподаватель формулирует проблему, не имеющую однозначного решения. Обучающиеся предлагают решения, формулируют свою позицию, задают друг другу вопросы, выдвигают аргументы и контраргументы в режиме дискуссии. Оцениваются владение материалом, способность генерировать свои идеи и давать обоснованную оценку чужим идеям, задавать вопросы и отвечать на вопросы, работать в группе, придерживаться этики ведения дискуссии.
лабораторные работы	Обучающиеся самостоятельно составляют программу на определённом языке программирования в соответствии с заданием. Программа сдаётся преподавателю в электронном виде. Оценивается реализация алгоритмов на языке программирования, достижение заданного результата. Оцениваются владение материалом, способность генерировать свои идеи и давать обоснованную оценку чужим идеям, задавать вопросы и отвечать на вопросы, работать в группе, придерживаться этики ведения дискуссии.
самостоятельная работа	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.
экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Экзамен проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических задачий.

#### **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.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

#### **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 09.03.03 "Прикладная информатика" и профилю подготовки "Прикладная информатика".

*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.03.07 Тестирование программного обеспечения*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

**Основная литература:**

1. Черников, Б. В. Управление качеством программного обеспечения : учебник / Б. В. Черников. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0499-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1018037> (дата обращения: 10.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Старолетов, С. М. Основы тестирования и верификации программного обеспечения: учебное пособие / С. М. Старолетов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 344 с. - ISBN 978-5-507-46773-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/319445> (дата обращения: 10.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / Т. М. Зубкова. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 324 с. - ISBN 978-5-8114-3842-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/206882> (дата обращения: 10.01.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Дополнительная литература:**

- 1.Ананьева, Т. Н. Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения : учебное пособие / Т.Н. Ананьева, Н.Г. Новикова, Г.Н. Исаев. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 232 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/18657. - ISBN 978-5-16-011711-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1684739> (дата обращения: 10.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Федорова, Г. Н. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности : учебное пособие / Г.Н. Федорова. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2024. - 336 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-41-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2083407> (дата обращения: 10.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. Гэртнер, М. ATDD - разработка программного обеспечения через приемочные тесты / М. Гэртнер; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 233 с. Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10'. - ISBN 978-5-89818-641-8. - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785898186418.html> (дата обращения: 10.01.2025). - Режим доступа : по подписке.

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.03.07 Тестирование программного обеспечения*

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

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика

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.