

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Построение процесса разработки программного обеспечения

Направление подготовки: 09.04.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Интеллектуальная робототехника

Квалификация выпускника: магистр

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): младший научный сотрудник, б/с Ерёмин А.Н. (НИЛ МедРо - лаборатория медицинской робототехники, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем), AlNEgyomin@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-1	Способность осуществлять руководство проектированием и разработкой интеллектуальных информационных систем
ПК-2	Способность осуществлять проектирование и разработку интеллектуальных информационных систем
ПК-3	Способность организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- о системе управления конфигурациями ПО (SCM)
- об основных функциях SCM (управление версиями, выбор
- о типовых процессах управления конфигурациями (RUP, ITIL)
- и иметь представление о возможностях, предоставляемых современным уровнем автоматизации процесса разработки
- об основных категориях CASE-средств и их функциональности и конфигурации и пр.)
- основы программирования
- методы проектирования и разработки интеллектуальных информационных систем;
- правовые аспекты проектов в сфере ИТ;
- основные понятия в сфере управления рисками в ИТ
- основы тестирования, назначение тестирования, критерии останова;
- основы теории тестирования;
- об имеющихся возможностях в перспективе автоматизировать тестирование

Должен уметь:

- использовать методы проектирования ПО
- применять методы оценки в разработке ПО
- выбирать наиболее эффективные методы проектирования, разработки и оценки ПО
- управление проектами разработки ПО
- управлять рисками в разработке ПО
- составлять план тестирования; классифицировать кейсы по видам тестирования; составлять тест-кейсы по требованиям; составлять баг-репорты по найденным в процессе тестирования дефектам; поддерживать матрицу трассировки требований, определять 'белые пятна' в требованиях к продукту

Должен владеть:

- навыками применения методов проектирования, разработки и оценки ПО
- CASE технологиями
- приемами руководства проектированием и разработкой интеллектуальных информационных систем
- основными принципами работы с командой проекта и с Заказчиком
- методами управления рисками в информационных технологиях
- способностью к деловым коммуникациям в профессиональной сфере, способностью к критике и самокритике;
- способностью работать в коллективе;
- способностью объяснить, какие риски скрывает за собой тот или иной не протестированный функционал

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.04.04 "Программная инженерия (Интеллектуальная робототехника)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 3 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 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

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

Самостоятельная работа - 144 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 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- сто- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Тема 1. Оценка в разработке ПО	3	0	0	0	0	8	0	30
2.	Тема 2. Тема 2. Проектирование ПО	3	0	0	0	0	8	0	30
3.	Тема 3. Тема 3. CASE технологии	3	0	0	0	0	8	0	30
4.	Тема 4. Тема 4. Конфигурации в разработке ПО	3	0	0	0	0	8	0	30
5.	Тема 5. Тема 5. Интеграция и сборка	3	0	0	0	0	4	0	24
	Итого		0	0	0	0	36	0	144

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Тема 1. Оценка в разработке ПО

При разработке программного обеспечения очень важной является проблема оценки материальных затрат и/или затрат времени на успешное завершение проекта. Существует множество методов для выполнения такой оценки, среди которых можно выделить общие методы оценки и специализированные методы для оценки затрат на разработку программного обеспечения.

Цель оценки проекта

"Внешняя" и "внутренняя" оценка

Тема 2. Тема 2. Проектирование ПО

Проектирование программного обеспечения? процесс создания проекта программного обеспечения (ПО), а также дисциплина, изучающая методы проектирования. Проектирование ПО является частным случаем проектирования продуктов и процессов.

Целью проектирования является определение внутренних свойств системы и детализации её внешних (видимых) свойств на основе выданных заказчиком требований к ПО (исходные условия задачи). Эти требования подвергаются анализу.

Проектирование ПО включает следующие основные виды деятельности:

выбор метода и стратегии решения;

выбор представления внутренних данных;

разработка основного алгоритма;

документирование ПО;
тестирование и подбор тестов;
выбор представления входных данных.

Темы:

Проектирование как инженерная дисциплина
SWEBOK
Нотация UML
Архитектура программной системы
Архитектурные стили и шаблоны проектирования
Принципы проектирования иерархий классов
Проектирование по контракту

Тема 3. Тема 3. CASE технологии

CASE (англ. computer-aided software engineering) - набор инструментов и методов программной инженерии для проектирования программного обеспечения, который помогает обеспечить высокое качество программ, отсутствие ошибок и простоту в обслуживании программных продуктов. Также под CASE понимают совокупность методов и средств проектирования информационных систем с использованием CASE-инструментов.

Средства автоматизации разработки программ (CASE-средства) - инструменты автоматизации процессов проектирования и разработки программного обеспечения для системного аналитика, разработчика ПО и программиста. Первоначально под CASE-средствами понимались только инструменты для упрощения наиболее трудоёмких процессов анализа и проектирования, но с приходом стандарта ISO/IEC 14102 CASE-средства стали определять, как программные средства для поддержки процессов жизненного цикла ПО

Категории инструментария, поддерживаемая функциональность

Инструменты поддержки определения требований к ПО

о Моделирование требований

о Трассировка

Инструменты разработки проекта

о Моделирование проекта

о Верификация проекта

о Оптимизация проекта

Инструменты конструирования

о Редакторы программного кода

о Компиляторы

о Интерпретаторы

о Отладчики

Инструменты выполнения тестирования

о Генераторы тестов

о Оценка тестов

о Управление процессами тестирования

о Анализ производительности

Тема 4. Тема 4. Конфигурации в разработке ПО

Управление конфигурацией - это процесс системного проектирования для установления и поддержания согласованности характеристик продукта, функциональных и физических характеристик продукта с его требованиями, проектной и эксплуатационной информацией на протяжении всей его жизни.

о Управление версиями

о Выбор конфигурации

о Параллельная разработка

о Распределенная разработка

о Управление сборкой

о Управление выпусками

о Управление рабочими пространствами

о Управление изменениями

о Оценка состояний

Тема 5. Тема 5. Интеграция и сборка

Ключевые процессы

Модели

Методологии

Сопутствующие дисциплины

Конфигурационное управление

Управление проектами

Управление требованиями

Обеспечение качества

Непрерывная интеграция (CI, англ. Continuous Integration) - практика разработки программного обеспечения, которая заключается в постоянном слиянии рабочих копий в общую основную ветвь разработки (до нескольких раз в день) и выполнении частых автоматизированных сборок проекта для скорейшего выявления потенциальных дефектов и решения интеграционных проблем. В обычном проекте, где над разными частями системы разработчики тружатся независимо, стадия интеграции является заключительной. Она может непредсказуемо задержать окончание работ. Переход к непрерывной интеграции позволяет снизить трудоёмкость интеграции и сделать её более предсказуемой за счёт наиболее раннего обнаружения и устранения ошибок и противоречий, но основным преимуществом является сокращение стоимости исправления дефекта, за счёт раннего его выявления.

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 №14-55-996ин/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)

Configuration management - https://en.wikipedia.org/wiki/Configuration_management

UML - http://www.sparxsystems.com.au/resources/uml2_tutorial/

UML редактор - <https://www.draw.io/>

Wikipedia - <https://ru.wikipedia.org>

Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - <https://www.intuit.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>Необходимо иметь ноутбук или планшет.</p> <p>Необходим доступ к сети интернет.</p> <p>Возможность пользоваться электронной почтой.</p> <p>Навыки работы с moodle</p> <p>Запись на курсы</p> <p>Пользователь может самостоятельно записаться на курсы, если такая возможность предоставлена учителем (разработчиком курса).</p> <p>Возможна открытая запись на курс - такие курсы отмечены значком -</p> <p>и самостоятельная запись по кодовому слову, которое предоставляет учитель - такие курсы отмечены значком -</p>
самостоятельная работа	<p>Поощряется использование внешних ресурсов для подготовки.</p> <p>Необходим доступ к сети интернет.</p> <p>Возможность пользоваться электронной почтой.</p> <p>Навыки работы с moodle</p> <p>Запись на курсы</p> <p>Пользователь может самостоятельно записаться на курсы, если такая возможность предоставлена учителем (разработчиком курса).</p> <p>Возможна открытая запись на курс - такие курсы отмечены значком -</p> <p>и самостоятельная запись по кодовому слову, которое предоставляет учитель - такие курсы отмечены значком -</p>

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>Необходимо быть готовыми к дополнительным вопросам на понимание.</p> <p>Необходим доступ к сети интернет.</p> <p>Возможность пользоваться электронной почтой.</p> <p>Навыки работы с moodle</p> <p>Запись на курсы</p> <p>Пользователь может самостоятельно записаться на курсы, если такая возможность предоставлена учителем (разработчиком курса).</p> <p>Возможна открытая запись на курс - такие курсы отмечены значком -</p> <p>и самостоятельная запись по кодовому слову, которое предоставляет учитель - такие курсы отмечены значком -</p>

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 09.04.04 "Программная инженерия" и магистерской программе "Интеллектуальная робототехника".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.01 Построение процесса разработки программного
обеспечения*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.04.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Интеллектуальная робототехника

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии: учебник / В.А. Гвоздева. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. - 383 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0885-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1893910> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Петрухин, В.А. Методы и средства инженерии программного обеспечения: учебник / Петрухин В.А., Лаврищева Е.М. - Москва: Национальный Открытый Университет 'ИНТУИТ', 2016. - 468 с. - Текст: электронный // ЭБС 'Консультант студента': [сайт]. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/intuit_142.html (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Затонский, А. В. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем: учебное пособие / А.В. Затонский. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. - 344 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01183-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1931479> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: по подписке.
4. Зубкова, Т.М. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Зубкова Т.М. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. - 468 с. - ISBN 978-5-7410-1785-2 - Текст: электронный // ЭБС 'Консультант студента': [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017852.html> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Голицына, О. Л. Информационные системы и технологии: учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. - 400 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-776-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1937939> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул; под ред. Л.Г. Гагариной. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. - 400 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0707-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2149181> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Садыков, А. М. Методы поддержки жизненного цикла разработки программного обеспечения: учебно-методическое пособие / А. М. Садыков. - Иваново: Ивановский государственный энергетический университет, 2019. - 64 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/154583> (дата обращения: 10.12.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Конинг П. Инструментарий agile-лидера. Научитесь преуспевать с помощью самоуправляемых команд. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2022. - 224 с. - ISBN 978-5-9775-6721-3. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/377828> (дата обращения: 10.12.2024). - Текст: электронный.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
*Б1.В.01 Построение процесса разработки программного
обеспечения*

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

Направление подготовки: 09.04.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Интеллектуальная робототехника

Квалификация выпускника: магистр

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.