

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт дизайна и пространственных искусств



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины Компьютерное моделирование и формообразование

Направление подготовки: 07.04.01 - Архитектура

Профиль подготовки: Архитектура, дизайн и инженерное искусство

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): доцент, к.н. Загидуллин Р.Р. (Кафедра конструктивно-дизайнерского проектирования, Институт дизайна и пространственных искусств), Ramil.Zagidullin@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-3	Способен осуществлять все этапы комплексного анализа и обобщать его результаты с использованием методов научных исследований
ПК-4	Готов к градостроительному, архитектурному, конструктивному и физико-техническому проектированию; способен генерировать варианты возможных решений проектных задач; способен обосновывать свои предложения и составлять техническую проектную документацию; способен реализовать на практике проектную идею, основанную на концептуальном, творческом подходе

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные возможности работы в компьютерных программах для разработки архитектурных и дизайн-проектов.

Должен уметь:

- определять оптимальные алгоритмы использования компьютерных программ для решения проектных задач.

Должен владеть:

- способами предъявления авторских вариантов архитектурных и дизайн-проектов, разработанных средствами специальных компьютерных программ.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять теоретические знания на практике.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.01.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 07.04.01 "Архитектура (Архитектура, дизайн и инженерное искусство)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 1 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 - 39 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 32 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 105 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 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		
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. Создание и редактирование архитектурных AEC-Extended объектов. Создание лестниц, ограждений, растительности.	1	1	0	8	0	0	0	26	
2.	Тема 2. Алгоритмы глобального освещения (GI) для Scanline-визуализатора. Основы работы с визуализатором Arnold.	1	1	0	8	0	0	0	26	
3.	Тема 3. Основы работы с внешним визуализатором V-Ray. Визуализация открытой сцены средствами Mental Ray. Визуализация интерьера средствами Mental Ray.	1	2	0	8	0	0	0	26	
4.2	Тема 4. Работа специалиста (модуля) архитектурного проекта интерьера и открытой сцены в программе 3Ds Max.									27

Варианты построения объекта Wall. Настройка параметров. Редактирование подобъектов. Построение Стен. (Wall) - клавиатурный ввод, с использованием привязок. Построение цоколя. Построение фронтонов. Построение кровли. Работа с материалами AEC Template. Библиотека материалов. Назначение материалов на архитектурные объекты 3ds Max. Вставка окон, дверей. Варианты построения крыши. Построение Окон (Windows) - Типы Окон. Правило их установки в Стену здания. Установка Окна в наклонную кровлю. Построение Дверей (Doors) - Типы Дверей. Способ их установки в Стену здания. Параметры и варианты построения ограждений. Установка Ограждения (Railing) вокруг дома. Разновидности и параметры Ограждений (Railings). Параметры и варианты построения лестниц. Построение Лестниц (Stairs). Типы Лестниц (Stairs) и их параметры. Установка Ограждения (Railing) у Лестниц (Stairs). Создание растительности. Установка Растительности (Foliage). Разновидности и параметры; Использование канала прозрачности для постановки растительности в сцене.

Тема 2. Алгоритмы глобального освещения (GI) для Scanline-визуализатора. Основы работы с визуализатором Arnold.

Light Tracer - освещение открытой сцены. Использование алгоритма глобального освещения Light Tracer (Трассировщик лучей). Постановка света в экстерьере. Дневное освещение. Radiosity - освещение интерьера (дневное, вечернее). Фотометрические источники света. Использование алгоритма глобального освещения Radiosity (Перенос излучения). Архитектурные материалы. Презентация интерьера. Фотометрические источники освещения (Photometric). Постановка света в интерьере с применением Фотометрических источников освещения и алгоритма глобального освещения Radiosity. Источники света (ИС). Схемы освещения. Объекты категории System: - Sunlight (Солнечный свет), - Daylight (Дневной свет). Материал Architectural (Архитектурный). Настройки визуализации. Работа с материалами Arnold. Визуализатор Arnold. Работа с материалами. Постановка света. Возможности системы Daylight. Алгоритмы расчета освещения Arnold.

Тема 3. Основы работы с внешним визуализатором V-Ray. Визуализация открытой сцены средствами Mental Ray. Визуализация интерьера средствами Mental Ray.

Постановка света. Алгоритмы расчета освещения. Выбор V-Ray в качестве активного визуализатора. Глобальное освещение в V-Ray. Настройки визуализации. Настройки визуализации в системе V-Ray. Работа с материалами V-Ray. Черновая и Чистовая визуализация V-Ray. Работа с материалами. Визуализация интерьера средствами Mental Ray. Основные свойства материалов Arch&Design. Создание материалов для гостиной. Разработка и редактирование 2D-план или 3D-помещение с помощью программы 3Ds Max. Визуализация дневного освещения гостиной. Моделирование элементов интерьера помощью программы 3Ds Max. Визуализация вечернего освещения гостиной. Разработка и текстурирование созданных объектов. Эффекты фотоспышки и глубины резкости. Разработка и визуализация дневного освещения с использованием глобального освещения. Настройки финальной визуализации. Контроль экспозиции. Настройки антиалиасинга. Разработка и визуализация вечернего освещения с использованием глобального освещения. Создание материалов для открытой сцены. Применение на практике анимационных возможностей камеры. Настройки системы Daylight. Создание модели основного здания в программе 3Ds Max. Визуализация открытой сцены ("солнечный день"). Создание модели дополнительных объектов среды в программе 3Ds Max. Работа с картой среды mtr Physical Sky. Моделирование ландшафта с помощью программы 3Ds Max.

Тема 4. Разработка и презентация авторского проекта интерьера и открытой сцены в программе 3Ds Max.

Импорт и редактирование 2D-плана или 3D-помещения из программы автоматизированного проектирования (AutoCAD, Archicad). Разработка и текстурирование созданных объектов с помощью программы 3Ds Max. Моделирование элементов интерьера по каталогу мебели. Источники света и настройки параметров. Применение их на практике. Текстурирование созданных объектов. Возможности работы с камерой и применение на практике. Настройка освещения. Визуализация дневного и вечернего освещения. Применение на практике знания о настройках параметров глобального освещения. Анимация камеры. Применение на практике возможности использования HDRI-изображений для освещения и окружения. Создание моделей основных зданий и дополнительных объектов окружающей среды. Моделирование ландшафта. Разработка и редактирование 2D-плана или 3D-помещения с помощью программы 3Ds Max. Текстурирование созданных объектов с учетом выбранной системы визуализации. Моделирование элементов интерьера помощью программы 3Ds Max. Создание источников света. Настройка параметров. Разработка и текстурирование созданных объектов. Работа с камерой. Настройки ракурса. Разработка и визуализация дневное освещение с использованием глобального освещения. Настройка параметров глобального освещения. Разработка и визуализация вечернего освещения с использованием глобального освещения. Использование HDRI-изображений для освещения и окружения. Применение на практике анимационных возможностей камеры.

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)

Архитектурные примитивы в 3ds Max - <https://autocad-specialist.ru/uroki-3ds-max/arkhitekturnye-primitivy-v-3ds-max.html>

Визуализатор V-RAY - <https://studfile.net/preview/3048607/>

Визуализация интерьера (mental ray) - <https://studfile.net/preview/3379346/page:8/>

Образовательная платформа по BIM, CAD, CG - <https://autocad-specialist.ru/>

Руководство пользователя Arnold -

https://help.autodesk.com/view/ARNOL/ENU/?guid=arnold_user_guide_ac_arnold_user_guide_html

Создание объектов и работа с ними - <https://megalektsii.ru/s6542t5.html>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция. Основное предназначение лекции: помочь в освоении фундаментальных аспектов; упрощение процесса понимания научно-популярных проблем; распространение сведений о новых достижениях современной науки. Функции лекционной подачи материала: информационная (сообщает нужные сведения); стимулирующая (вызывает интерес к предмету сообщения); воспитательная; развивающая (оценивает различные явления, активизирует умственную деятельность); ориентирующая (помогает составить представление о проблематике, литературных источниках); поясняющая (формирует базу научных понятий); убеждающая (подтверждает, приводит доказательства). Нередко лекции являются единственным возможным способом обучения, например, если отсутствуют учебники по предмету. Лекция позволяет раскрыть основные понятия и проблематику изучаемой области науки, дать учащимся представление о сути предмета, продемонстрировать взаимосвязь с другими смежными дисциплинами.
практические занятия	Практические занятия включают в себя рассмотрение основных положений с их применением к анализу конкретных ситуаций. Для подготовки к практическим занятиям необходимо прорабатывать материал по лекциям и электронным источникам. Рекомендуется активно отвечать на вопросы преподавателя, участвовать в обсуждении, при ответе не читать по бумаге, а говорить по памяти.
самостоятельная работа	Для лучшего освоения материала в процессе проведения семинарских занятий рекомендуются такие интерактивные формы, как подготовка студентами рефератов, докладов в форме презентаций и обсуждение вопросов в форме круглого стола, а также проведение семинара в форме решения проблемной ситуации. Это требует от студента уделять достаточно много времени самостоятельному изучению дополнительной литературы, интернет-ресурсов, докладов и статистики.

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	Зачёт представляет собой форму итогового контроля теоретических знаний, практических умений и навыков, усвоенных студентом в ходе изучения дисциплины. При подготовке к зачёту студенту следует повторить лекционный материал по курсу, прорешать задачи из домашних заданий и практических занятий, подготовиться к тестированию, просмотреть материал из основной и дополнительной рекомендуемой литературы. Целесообразно учесть ошибки и недочеты, допущенные при выполнении контрольных работ.

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 07.04.01 "Архитектура" и магистерской программе "Архитектура, дизайн и инженерное искусство".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.02 Компьютерное моделирование и формообразование

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 07.04.01 - Архитектура

Профиль подготовки: Архитектура, дизайн и инженерное искусство

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Капошко, И. А. Технология художественной обработки материалов : учебник / И. А. Капошко, С. Б. Кузембаев, Л. С. Кузембаева. - Красноярск : СФУ, 2021. - 500 с. - ISBN 978-5-7638-4139-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/181546> (дата обращения: 13.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Перевертов, В. П. Материаловедение и гибкие технологии : учебник / В. П. Перевертов. - Самара : СамГУПС, 2020. - 230 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/170634> (дата обращения: 13.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гордеев, Ю. И. Процессы и операции формообразования в автоматизированном производстве : учебное пособие / Ю. И. Гордеев, Е. Г. Зеленкова, В. Б. Ясинский. - Красноярск : СФУ, 2021. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-4318-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/181626> (дата обращения: 13.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Сухарев, А. И. Творческий проект : учебное пособие / А. И. Сухарев. - Омск : ОмГПУ, 2020. - 152 с. - ISBN 978-5-8268-2263-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/189077> (дата обращения: 13.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Суворов, А. П. Создание трехмерных моделей для аддитивного производства на основе полигонального моделирования. Лабораторный практикум / А. П. Суворов. - 2-е изд., стер. (полноцветная печать). - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 64 с. - ISBN 978-5-507-45754-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/282557> (дата обращения: 13.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Карабцев, С. Н. Современные компьютерные технологии. Геометрическое моделирование в SALOME : учебное пособие / С. Н. Карабцев. - Кемерово : КемГУ, 2020 - Часть 1 - 2020. - 148 с. - ISBN 978-5-8353-2601-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/141558> (дата обращения: 13.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.02 Компьютерное моделирование и формообразование

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

Направление подготовки: 07.04.01 - Архитектура

Профиль подготовки: Архитектура, дизайн и инженерное искусство

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

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.