

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



*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

Методы исследования геоматериалов

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## 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): профессор, д.н. (профессор) Морозов В.П. (Кафедра минералогии и литологии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Vladimir.Morozov@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:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ПК-5	Способен применять полученные навыки при выполнении лабораторных и полевых исследованиях, помогать в планировании и организации инженерно-геологических, гидрогеологических, геологических, геофизических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- теоретические основы и принципы современных инструментальных методов анализа вещества;
- причинно-следственные взаимоотношения между химическим составом и физическими свойствами природных вод и горных пород;
- методы качественного и количественного анализа;
- методологию планирования полевых и лабораторных этапов исследования геологических объектов;
- методики статистической обработки результатов количественных определений, проведения контроля качества выполненных исследований, анализа ошибок и их минимизации.

Должен уметь:

- выбирать наиболее рациональный комплекс инструментальных методов анализа в зависимости от целей и задач изучения конкретных геологических объектов;
- выполнять основные операции, предшествующие или сопутствующие проведению анализа с соблюдением техники безопасности;
- оформлять аналитические результаты в соответствии с общими требованиями;

Должен владеть:

- отбора, хранения и документирования проб;
- эксплуатации приборов для анализа;
- проведения качественного и количественного анализа геологических проб;
- применения статистических методов обработки результатов измерений.

Должен демонстрировать способность и готовность:

способен применять статистические методы обработки результатов измерений;

способен применять на практике методы сбора, отбора, хранения и документирования проб;  
 готов самостоятельно проводить качественный и количественный анализ;  
 готов к работе на лабораторных приборах и оборудовании; готовность оформлять аналитические результаты в соответствии с общими требованиями.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.01 "Геология (Инженерная геология и гидрогеология)" и относится к 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 33 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 16 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 39 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет 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	Се- местр	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. Термический анализ. Аппаратура. Особенности пробоподготовки.	5	2	0	0	0	2	0	2
2.	Тема 2. Макроскопический и микроскопический методы исследования минералов и горных пород, изучаемые характеристики пород.	5	2	0	0	0	2	0	6
3.	Тема 3. Рентгенография - метод исследования кристаллических структур и идентификации минеральных фаз горных пород.	5	2	0	0	0	2	0	6
4.	Тема 4. Спектроскопические методы исследования. ЭПР, ЯМР	5	2	0	0	0	2	0	6
5.	Тема 5. Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ	5	2	0	0	0	2	0	6
6.	Тема 6. Электронная микроскопия, микрозонд, растровый микроскоп	5	2	0	0	0	2	0	5
7.	Тема 7. Рентгеновская компьютерная томография	5	2	0	0	0	2	0	4
8.	Тема 8. Другие методы анализа ( изотопия, газо-жидкостные включения и т.д.)	5	2	0	0	0	2	0	4
	Итого		16	0	0	0	16	0	39

## 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

### Тема 1. Введение. Термический анализ. Аппаратура. Особенности пробоподготовки.

Методы измерений температур и способы изучения термических эффектов в веществе Термический анализ. Дегидратация минералов. Основы качественного и количественного термического анализа. Диссоциация минералов.

Факторы, влияющие на результаты термического анализа. Органическое вещество в термических исследованиях осадочных и метаморфических пород.

Аппаратура термического анализа. Техника проведения работ и подготовка образцов.

### Тема 2. Макроскопический и микроскопический методы исследования минералов и горных пород, изучаемые характеристики пород.

Макроскопический и микроскопический методы исследования минералов и горных пород, изучаемые характеристики пород. Гранулометрический, шлиховой анализ, сепарация по удельному весу и магнитности компонентов пород. Химический и минералогический состав пород. Основные элементы оптических приборов. Примеры микроскопического и макроскопического описания.

### Тема 3. Рентгенография - метод исследования кристаллических структур и идентификации минеральных фаз горных пород.

Рентгенография - метод исследования кристаллических структур и идентификации минеральных фаз горных пород. Рентгенографическая диагностика и ее задачи. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах. Количественный рентгенографический фазовый анализ. Принципы работы рентгеновских дифрактометров. Уравнение Вульфа-Брэгга. Особенности подготовки образцов для исследования, съемки и расшифровки дифрактограмм

### Тема 4. Спектроскопические методы исследования. ЭПР, ЯМР

Использование спектроскопических методов в минералогии и геохимии

Спектроскопические методы исследования разнообразны: спектроскопия в ультрафиолетовом (УФ), видимом, ближнем инфракрасном (БИК) диапазонах (оптическая спектроскопия), инфракрасная спектроскопия (ИКС), люминесцентная спектроскопия, магнитная резонансная спектроскопия (ЯМР), ядерная гамма-спектроскопия (ЯГР), лазерная рамановская спектроскопия или комбинационное рассеяние света (КРС).

Электронный парамагнитный резонанс. (ЭПР)

### Тема 5. Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ

РФА - ? один из современных спектроскопических методов исследования вещества с целью получения его элементного состава, Качественный состав и количественное содержание элементов. Аппаратура. Принцип работы рентгенофлуоресцентной техники. Анализ спектра. РФА. Калибровочная программа. Особенности пробоподготовки. Использование в промышленности, науке.

### Тема 6. Электронная микроскопия, микрозонд, растровый микроскоп

Электронная микроскопия ? это метод исследования структур. Просвечивающая электронная микроскопия. Принцип работы электронного микроскопа, отличие от оптического микроскопа Устройство электронного микроскопа. Требования к исследуемым объектам. Технические возможности микроскопов.

Сканирующая (растровая) электронная микроскопия. Устройство микроскопа (РЭМ). Основы метода.

Сканирующая зондовая микроскопия. Устройство зондового микроскопа. Основы метода.

### Тема 7. Рентгеновская компьютерная томография

Компьютерная томография - метод неразрушающего послойного исследования внутренней структуры объекта. Использование рентгеновской компьютерной томографии в геологических исследованиях. Методика проведения Рентгеновской компьютерной томографии. Виртуальный срез и объемное изображение. Примеры описания полученных изображений.

### Тема 8. Другие методы анализа ( изотопия, газо-жидкостные включения и т.д.)

Изотопия - метод изучения геологических процессов, основанные на исследовании соотношений радиоактивных, радиогенных и стабильных изотопов. Масс-спектрометр.

Газожидкостная хроматография. Эффективность использования метода. Особенности пробоподготовки.

Термобарогеохимические методы исследования. Особенности описания полученных данных.

## 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)**

Образовательные ресурсы по аналитической химии -

[window.edu.ru/window/library?p\\_rubr=2.2.74.7.1&p\\_frubr=1.4&p\\_mode=1](http://window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.2.74.7.1&p_frubr=1.4&p_mode=1)



Образовательные ресурсы по аналитической химии на сайте "Российское образование" - [www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web\\_Links&file=index&l\\_op=viewlink&cid=2520](http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=2520)  
 Статьи по аналитической химии - Resources for chemistry educators <http://www.chem1.com/chemed/>  
 Статьи по аналитической химии в Сетевом образовательном журнале - [web.archive.org/web/20050217143158/journal.issep.rssi.ru/?id=2133](http://web.archive.org/web/20050217143158/journal.issep.rssi.ru/?id=2133)  
 Электронная библиотека технической литературы "Нефть и газ" - <http://www.oglibrary.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях и семинарах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой
лабораторные работы	В ходе подготовки к лабораторным занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Лабораторные занятия направлены на подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных умений. Они относятся к основным видам учебных занятий. Выполнение студентами проведение лабораторных занятий направлено на: обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплине; формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская деятельность студентов, осуществляемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Она включает в себя: - подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, семинарским, лабораторным работам и др.) и выполнение соответствующих заданий; - самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами; - написание рефератов, докладов, эссе; подготовка презентаций; - подготовку ко всем видам практики и выполнение предусмотренных ими заданий; - выполнение письменных контрольных работ, домашних заданий; - подготовку ко всем видам контрольных испытаний, устных опросов, коллоквиумов, в том числе к комплексным экзаменам и зачетам.
зачет	Зачёт/экзамен является итоговой формой отчётности и подтверждением полученных теоретических знаний, способности применять их на практике, уметь обосновать использование того или иного метода для исследования геологических объектов. Всё это требует от студента ещё раз проработать весь лекционный материал, провести анализ практических занятий, использовать для подготовки рекомендуемую литературу и интернет источники

**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 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки "Инженерная геология и гидрогеология".



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

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология  
Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

#### Основная литература:

1. Основы ядерного магнитного резонанса : учебное пособие / М.П. Евстигнеев, А.О. Лантушенко, В.В. Костюков [и др.]. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2022. - 247 с. - ISBN 978-5-9558-0414-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858556> (дата обращения: 22.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
2. Ярышев, Н.Г. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе : учебное пособие / Н. Г. Ярышев, Ю. Н. Медведев, М. И. Токарев, А. В. Бурихина, Н. Н. Камкин - Москва: Прометей, 2015. - 196 с. - ISBN 978-5-9906134-6-1 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990613461.html> (дата обращения: 22.01.2024). - Режим доступа : по подписке.
3. Луков, В. В. Физические методы исследования в химии: учебное пособие / Луков В.В., Щербаков И.Н. - Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2016. - 216 с. - ISBN 978-5-9275-2023-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991794> (дата обращения: 22.01.2024). - Режим доступа : по подписке.

#### Дополнительная литература:

- 1.Новиков, Е. А. Геоконтроль на горных предприятиях : учебное пособие / Е. А. Новиков, В. Л. Шкуратник. - Москва : МИСИС, 2018. - 172 с. - ISBN 978-5-907061-30-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/116930> (дата обращения: 22.01.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - 2-е изд. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. - 542 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004685-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1940916> (дата обращения: 22.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Сборник вопросов и задач по общей физике. Раздел 3: Оптика. Раздел 4: Квантовая физика : учебно-методическое пособие / Н. В. Соина, А. Б. Казанцева, И. А. Васильева [и др.]. - Москва : Московский педагогический государственный университет, 2013. - 194 с. - ISBN 978-5-7042-2414-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/758094> (дата обращения: 22.01.2024). - Режим доступа : по подписке.

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

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология  
Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

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.