

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д. А. Таюрский

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

Математические методы в геологии

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Комплексный анализ данных в нефтегазовой геологии

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

## 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) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Храмченков М.Г. (кафедра математических методов в геологии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Maxim.Khramchenkov@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>
ОПК-2	способностью самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач
ОПК-5	способностью критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности
ПК-2	способностью самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации
ПК-7	способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач
ПК-8	готовностью к проектированию комплексных научно-исследовательских и научно-производственных работ при решении профессиональных задач

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:  
предмет

As a result of the development of the discipline the student:

1. Should Know:  
the subject

Должен уметь:

использовать информацию из различных источников для решения профессиональных и социальных задач;  
использовать профильно-специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения теоретических основ геологии, геофизики, геохимии, экологической геологии  
использовать профильно-специализированные информационные технологии для решения геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефте-газовых и эколого-геологических задач

use information from various sources to solve professional and social problems;  
use profile-specialized knowledge of the fundamental units of physics, chemistry and ecology for the development of the theoretical foundations of geology, geophysics, geochemistry and ecological geology;  
use profile-specialized information technology to solve geological, geophysical, geochemical, groundwater geological, oil and gas and environmental geological problems

Должен владеть:

иметь навыки работы с компьютером, как средством управления информацией;  
работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;

have computer skills as an information management tool;  
work with information in global computer networks;  
use a professional database, work with distributed knowledge bases

Должен демонстрировать способность и готовность:

иметь навыки работы с компьютером, как средством управления информацией;

работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;  
 использовать профессиональные базы данных, работать с распределенными базами знаний;  
 использовать информацию из различных источников для решения профессиональных и социальных задач;  
 использовать профильно-специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения теоретических основ геологии, геофизики, геохимии, экологической геологии

использовать профильно-специализированные информационные технологии для решения геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефте-газовых и эколого-геологических задач

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.5 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.04.01 "Геология (Комплексный анализ данных в нефтегазовой геологии)" и относится к дисциплинам по выбору.  
 Осваивается на 1 курсе в 2 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 - 36 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 28 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Особенности геологических образований и процессов как объектов математического моделирования. Features of geological formations and processes as objects of mathematical modeling.	2	1	0	2	4
2.	Тема 2. Точность вычислительного эксперимента. Погрешности вычислений. The accuracy of computational experiment. Errors in computation	2	1	0	2	6
3.	Тема 3. Операции с матрицами. Matrix Operations	2	1	0	4	6
4.	Тема 4. Периодические процессы в геологии. Periodic processes in geology	2	1	0	4	6

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Спектральный анализ дискретных функций заданных на конечном интервале Spectral analysis of discrete functions defined on a finite interval	2	1	0	4	6
6.	Тема 6. Работа в математическом пакете Scilab Work in Scilab mathematic package	2	1	0	4	2
7.	Тема 7. Применение численного интегрирования для подсчета площадей и запасов полезных ископаемых. The use of numerical integration to calculate area and mineral reserves	2	1	0	4	2
8.	Тема 8. Элементы теории разностных схем Elements of the theory of differential schemes	2	1	0	4	4
	Итого		8	0	28	36

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### **Тема 1. Особенности геологических образований и процессов как объектов математического моделирования. Features of geological formations and processes as objects of mathematical modeling.**

Особенности геологических образований и процессов как объектов математического моделирования. Виды изменчивости в геологии и их математические модели. Численные методы. Электронные таблицы.

Features of geological formations and processes as objects of mathematical modeling. types of variation in geology and their mathematical models. Numerical methods. Spreadsheets.

##### **Тема 2. Точность вычислительного эксперимента. Погрешности вычислений. The accuracy of computational experiment. Errors in computation**

Точность вычислительного эксперимента. Погрешности вычислений. Источники погрешностей и методы уменьшения погрешностей. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов .

The accuracy of the computational experiment. Errors in computation. Sources of error and methods of reducing errors. Processing of the experimental results. Least square method.

##### **Тема 3. Операции с матрицами. Matrix Operations**

Аппроксимация функций. Точечная и непрерывная аппроксимации. Использование рядов. Операции с матрицами. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Операции с матрицами. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Применение матричных операций в геохимии

Approximation of functions. Point and continuous approximation. Using the series. Operations with matrix . Solution of systems of linear algebraic equations. Matrix Operations. Solution of systems of linear algebraic equations. The use of matrix operations in geochemistry

##### **Тема 4. Периодические процессы в геологии. Periodic processes in geology**

Периодические процессы в геологии. Ряды Фурье. Разложение периодических функций в ряд Фурье. Преобразование Фурье с помощью встроенных функций в электронных таблицах.

Periodic processes in geology. Fourier series. The decomposition of periodic functions in Fourier series. The Fourier transform using built-in functions in spreadsheets.

##### **Тема 5. Спектральный анализ дискретных функций заданных на конечном интервале Spectral analysis of discrete functions defined on a finite interval**

Спектральный анализ дискретных функций заданных на конечном интервале.

Spectral analysis of discrete functions defined on a finite interval.

##### **Тема 6. Работа в математическом пакете Scilab Work in Scilab mathematic package**

Работа в математическом пакете Scilab. Знакомство с интерфейсом пакета Scilab. Элементы программирования в Scilab. Построение двумерных графиков в среде Scilab.

Программирование в среде Scilab Численное дифференцирование и интегрирование.

Work in Scilab mathematic package. Introduction to Scilab interface package. programming elements in Scilab. Construction of two-dimensional graphs in Scilab environment. Programming in Scilab environment. Numerical differentiation and integration.

### **Тема 7. Применение численного интегрирования для подсчета площадей и запасов полезных ископаемых. The use of numerical integration to calculate area and mineral reserves**

Применение численного интегрирования для подсчета площадей и запасов полезных ископаемых. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Метод Эйлера. Методы Рунге-Кутты. Конечно-разностные схемы.

The use of numerical integration to calculate area and mineral reserves. Numerical methods for solving ordinary differential equations. Euler's method. Runge-Kutta methods. Finite-difference schemes.

### **Тема 8. Элементы теории разностных схем Elements of the theory of difference schemes**

Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных. Элементы теории разностных схем. Использование метода сеток для решения параболических, гиперболических эллиптических уравнений

Numerical methods for solving differential equations in partial derivatives. Elements of theory of difference schemes. The use of nets method for the solution of parabolic, hyperbolic, elliptic equations

## **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 образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

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)**

Бахвалов Н.С., Лапин А.В., Чижонков Б.В. Численные методы в задачах и упражнениях. Учеб. пособие. / Под ред. В.А. Садовниченко ? М.: Высш. шк. 2000. ? 190 с. -

[http://vmate.ru/load/reshebniki/reshebniki/chislennye\\_metody\\_v\\_zadachakh\\_i\\_uprazhnenijakh\\_bakhvalov\\_n\\_s\\_lapin\\_a\\_v\\_chizhonkov\\_b\\_v](http://vmate.ru/load/reshebniki/reshebniki/chislennye_metody_v_zadachakh_i_uprazhnenijakh_bakhvalov_n_s_lapin_a_v_chizhonkov_b_v)

Геологическая библиотека - <http://www.geokniga.org/books/349>

Образовательный математический сайт - <http://www.exponenta.ru/educat/systemat/martianova/index2.asp>

Открытое программное обеспечение для численных расчетов - <http://www.scilab.org/download/5.4.0>

Пантина И. В., Синчуков А. В. Вычислительная математика. Учебник (2-е изд., доп. и перераб.) // Москва: Синергия, 2012. ? 176 с. - <http://igooglefile.ru/114-vychislitel'naya-matematika.html>

Южный федеральный университет - [http://sfedu.ru/www/rsu\\$persons\\$.show\\_umr?p\\_per\\_id=130&p\\_prm\\_id=2099](http://sfedu.ru/www/rsu$persons$.show_umr?p_per_id=130&p_prm_id=2099)

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

В процессе изучения курса предполагается использование пакета программ Microsoft Office Excel и некоммерческий математический пакет Scilab (аналог пакета Matlab). Часть лекционных занятий проводятся в виде мультимедийных презентаций. Часть тем теоретического курса предлагаются студентам для внеаудиторной работы, с последующим обсуждением материала на коллоквиумах.

Independent work of students (IWS) includes the following activities:

- Study of the theoretical lecture material;
- Working out the theoretical material (lecture notes, fundamental and additional literature);
- Solution of additional tasks similar to those under consideration in the practical lessons;
- Preparation for the Colloquium.

### **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.

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 05.04.01 "Геология" и магистерской программе "Комплексный анализ данных в нефтегазовой геологии".

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

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Комплексный анализ данных в нефтегазовой геологии

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

#### Основная литература:

Основы статистического анализа. Практик. по стат. мет. и исслед. операций с исп. пакетов STATISTICA и EXCEL: Уч.пос./ Э.А.Вуколов - 2 изд., испр. и доп. - М.: Форум:НИЦ Инфра-М, 2013. - 464 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=369689>

Многомерный статистический анализ эколого-геохимических измерений. Ч.1. Математические основы: Учебное пособие / Михальчук А.А., Языков Е.Г. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2014. - 102 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=698044>

Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-340-8, 1000 экз. <http://znanium.com/bookread2.php?book=390595>

Проектирование поисково-разведочных работ на нефть и газ: Учебное пособие / В.Ю. Керимов, Р.Н. Мустаев, У.С. Серикова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 200 с. - (Высшее образование: Магистратура) ISBN 978-5-16-010821-6, 500 экз. <http://znanium.com/bookread2.php?book=503197>

#### Дополнительная литература:

Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие. ? 3-е изд. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2011. ? 768 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=354905>

Математическая статистика: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 205 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-009520-2, 500 экз. <http://znanium.com/bookread2.php?book=445667>

Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. - 2-е изд., испр. и перераб. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 240 с.: 60x90 1/16. - (ПО). (переплет) ISBN 978-5-91134-191-6, 500 экз. <http://znanium.com/bookread2.php?book=447828>

Цифровые методы обработки информации/БорисоваИ.В. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 139 с.: ISBN 978-5-7782-2448-3 <http://znanium.com/bookread2.php?book=546207>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.5 Математические методы в геологии

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

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Комплексный анализ данных в нефтегазовой геологии

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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.