

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. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Геологическая интерпретация геофизических данных

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология месторождений полезных ископаемых

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

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. (доцент) Балабанов Ю.П. (кафедра региональной геологии и полезных ископаемых, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Uriy.Balabanov@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
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОПК-1	способностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности
ОПК-2	способностью самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач
ОПК-4	способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач
ПК-1	способностью формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры
ПК-2	способностью самостоятельно проводить научные эксперименты и исследования в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации
ПК-3	способностью создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии
ПК-4	способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач
ПК-6	способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач
ПК-9	готовностью к использованию практических навыков организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами при решении профессиональных задач

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать цели, задачи, предмет, объект дисциплины, обладать теоретическими знаниями о содержании, объекте и предмете данной дисциплины;

Должен уметь:

Уметь ориентироваться в вопросах физико-математической обработки геофизических данных и приобрести навыки в построении и решении физико-математических моделей и их практического применения.

Должен владеть:

навыками практического применения полученных теоретических данных по интерпретации геофизических полей при изучении геологических тел и процессов окружающей среды

Должен демонстрировать способность и готовность:

использования полученных знаний для решения практических задач в ходе геологических исследований

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.04.01 "Геология (Геология месторождений полезных ископаемых)" и относится к дисциплинам по выбору.

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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 24 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 48 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет 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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общие сведения о геофизических методах и принципах их комплексирования. Понятия качественной и количественной интерпретации. Понятие и основные геологические и геофизические характеристики физико-геологической модели. Физические свойства горных пород.	3	1	4	0	12
2.	Тема 2. Скорости распространения сейсмических волн в горных породах. Терморазведка. Тепловые свойства горных пород. Основные правила между геофизическими аномалиями и геологическими объектами.	3	1	4	0	12
3.	Тема 3. Геологическая интерпретация геофизических материалов при изучении осадочной толщи платформ и предгорных прогибов. Прямые поиски нефти и газа геофизическими методами.	3	2	4	0	12
4.	Тема 4. Геологическая интерпретация данных геофизических исследований складчатых областей. Методика выделения магматических образований с помощью геофизических методов. Методика выделения метаморфических образований.	3	2	6	0	12
	Итого		6	18	0	48

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Общие сведения о геофизических методах и принципах их комплексирования. Понятия качественной и количественной интерпретации. Понятие и основные геологические и геофизические характеристики физико-геологической модели. Физические свойства горных пород.

Понятие и основные геологические и геофизические характеристики физико-геологической модели. Физические свойства горных пород. Общие понятия физических свойств горных пород. Зависимость физических свойств от минерального состава, текстуры и условий образования горных пород.

Плотность и удельный вес горных пород. Пористость. Зависимость плотности от пористости. Определение плотности в лабораторных условиях. Изменение плотности с глубиной. Характеристика плотности осадочных, магматических и метаморфических горных пород. Изменение плотности в процессе амфиболизации, диопсидизации и габброизации горных пород. Плотность эффузивных горных пород и рудных полезных ископаемых. Плотность горных пород и особенности гравитационных аномалий. Аномалия силы тяжести в долине. Основные фундаментальные положения прикладной геофизики. Метод подбора.

Магнитные свойства горных пород. Основные понятия. Магнитная восприимчивость и естественная намагниченность горных пород (индуцированная и остаточная), магнитная индукция. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм. Магнитный момент вещества. Доменная структура ферромагнетиков. Кривые гистерезиса. Точки Кюри ферромагнетиков. Виды ферромагнитных минералов и их основные свойства. Электрические свойства горных пород. Основные понятия. Удельное электрическое сопротивление, удельная проводимость, поляризуемость горных пород. Электронная и ионная проводимости. Факторы, определяющие изменение проводимости горных пород. Методы измерения электрических свойств горных пород. Удельное электрическое сопротивление осадочных горных пород. Биминеральные породы. Зависимость удельного электрического сопротивления осадочных горных пород от пористости. Удельное электрическое сопротивление газо- и нефтенасыщенных пород. Анизотропия осадочных пород по электрическим свойствам. Удельное электрическое сопротивление магматических и метаморфических горных пород.

Тема 2. Скорости распространения сейсмических волн в горных породах. Терморазведка. Тепловые свойства горных пород. Основные правила между геофизическими аномалиями и геологическими объектами.

Упругие свойства горных пород. Скорости распространения упругих колебаний в породах. Основные понятия. Идеально упругие тела. Продольные и поперечные волны. Объемные и поверхностные волны. Рефрагированные волны. Кинематические и динамические характеристики волн. Законы, описывающие характер распространения упругих волн в горных породах. Обмен волн на границах раздела сред. Коэффициенты отражения и преломления сейсмических колебаний. Скорости распространения упругих колебаний в осадочных толщах. Зависимость распространения упругих колебаний от факторов геологической среды. Скорости распространения упругих колебаний в магматических и метаморфических породах. Сейсмическая характеристика геологических сред. Гладкие и шероховатые границы. Условия существования сильной отражающей границы. Акустическая жесткость среды. Условия возникновения головных преломленных волн. Опорные сейсмические горизонты. Современная сейсмическая модель геологической среды.

Тепловые свойства горных пород. Основные понятия. Изменение тепловых свойств горных пород. Методы измерения тепловых свойств. Интерпретация данных измерений этих свойств. Терморазведка и области ее применения.

Основные зависимости (правила) между геофизическими аномалиями и геологическими объектами.

Тема 3. Геологическая интерпретация геофизических материалов при изучении осадочной толщи платформ и предгорных прогибов. Прямые поиски нефти и газа геофизическими методами.

Общая характеристика геологического строения осадочных толщ. Закономерности изменения в этих условиях физических свойств горных пород. Задачи, решаемые с помощью геофизических методов. Комплексирование геофизических методов.

Выявление складчатых форм в осадочной толще с помощью геофизических методов по данным гравиразведки, магниторазведки, электроразведки и сейсморазведки. Поиски структур геофизическими методами. Методы разделения потенциальных полей. Региональный фон и локальные аномалии потенциальных геофизических полей. Изучение осадочной толщи с помощью электроразведки (методы ВЭЗ, МТЗ, МТП, ТТ, ЗС-БЗ). Временные разрезы. Методика их построения. Методика совместной интерпретации гравиразведки и сейсморазведки. Метод общей глубинной точки (МОГТ).

Тема 4. Геологическая интерпретация данных геофизических исследований складчатых областей. Методика выделения магматических образований с помощью геофизических методов. Методика выделения метаморфических образований.

Основы применения геофизических методов при изучении складчатых дислоцированных областей. Геологические задачи, решаемые с помощью геофизических методов. Основные признаки для выделения магматических и вулканических тел. Микромагнитная съемка. Характеристика приемов количественной интерпретации магнито- гравиразведочных данных над телами правильной формы (шар, наклонно залегающие пласты). Методика прослеживания разрывных нарушений в складчатом основании.

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)

Microsoft Internet Explorer - twirpx.com/file/744571/

Microsoft Internet Explorer - window.edu./resource/133/45133/fi...

Microsoft Internet Explorer - geofizik.far.ru/book/interp/interp016.htm

Microsoft Internet Explorer - dic.academic.ru/.../enc_geolog/10741/ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Microsoft Internet Explorer - kscnet.ru/ivs/publication/tutor...

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Внимательное прослушивание и конспектирование лекционного материала. Рассмотрение наиболее трудных вопросов лекционного материала в конце лекции путем обращения к лектору. Разбор лекций в свободное время с выделением наиболее важных моментов. Чтение дополнительной литературы по теме лекции для выяснения трудных к пониманию лекционных вопросов.
практические занятия	Выполнение предусмотренных программой лабораторных работ с последующей их защитой. Использование при выполнении лабораторных работ литературных источников по теме лабораторной работы, а также лекционного материала. Использовать при выполнении лабораторных работ методические разработки и учебные пособия.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа выполняется после прослушивания лекций в свободное для студентов время. Используется лекционный материал, обязательная и дополнительная литература. В лекциях приводятся дополнительные сведения к лекционному материалу, не рассмотренные в ходе самой лекции, а также выпавшие из внимания студента.
зачет	Зачет проводится в конце занятий в форме устного опроса студентов по темам рассмотренных лекций. К сдаче зачета допускаются только студенты, не имеющие задолжностей по выполнению лабораторных работ. Ответ оценивается по бальной системе. Предварительно на консультации рассматриваются все вопросы программы по данному курсу. При выставлении оценки учитывается работа студента при освоении данного курса.

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.

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 - аудально;

- 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 "Геология месторождений полезных ископаемых".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
*Б1.В.ДВ.2 Геологическая интерпретация геофизических
данных*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология месторождений полезных ископаемых

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Основная литература:

Направленное бурение и основы кернометрии: Учебник / В.В. Нескоромных. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: СФУ, 2015. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009987-3 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=464804>

Гидрогеология нефти и газа: Учебник / Серебряков О.И., Ушивцева Л.Ф., Смирнова Т.С. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 249 с. - (Высшая школа.) ISBN 978-5-98281-436-4 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=512819>

Методы морских геологических исследований: Учебник / Серебрякова О.А. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 244 с. - (Высшая школа: Магистратура) ISBN 978-5-98281-435-7 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=518251>

Дополнительная литература:

Каротаж при изучении и освоении месторождений урана: Учебное пособие / Хайкович И.М., Язиков В.Г. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 158 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=701903>

Геолого-технологические исследования в нефтегазовых скважинах: учебное пособие / В.В. Попов, Э.С. Сианисян. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. - 344 с. ISBN 978-5-9275-0811-2 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550805>

Мартынова, В.Г. Геофизическое исследование скважин: справочник мастера по промысловой геофизике [Электронный ресурс] / Г.В. Мартынова, Н.Е. Лазуткина, М.С. Хохлова и др. - М.: Инфра-Инженерия, 2009. - 960 с. - ISBN 978-5-9729-0022-0 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=519973>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
*Б1.В.ДВ.2 Геологическая интерпретация геофизических
данных*

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

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология месторождений полезных ископаемых

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

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.