

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

« 01 » июня 2021 г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Геоэкологическое картирование

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

## 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 ; Зинатуллина Ирина Павловна

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции                                                                                                                                                                                                            |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4             | Способен самостоятельно получать и обрабатывать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

цели, задачи, предмет, объект дисциплины, обладать теоретическими знаниями о содержании, объекте и предмете экологической геологии и ее функций

Должен уметь:

ориентироваться в вопросах классификации воздействий на геологическую среду, содержании и основных элементов геологических карт, особенностях их составления;

Должен владеть:

навыками практического применения полученных теоретических данных при геоэкологическом картировании и составлении сопутствующих им графических материалов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Студент должен демонстрировать умение читать геологические карты разные по содержанию и цели. Знать тектонику России, что бы быть готовым создать и построить экологические карты для отдельной тектонической зоны или в целом по России

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.16.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.01 "Геология (Геология)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 4 курсе в 7 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 - 85 часа(ов), в том числе лекции - 32 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 52 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 23 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 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) |                    |                              |                           |                             |                           | Самостоя-тельная 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. Цель и задачи       |          |                                                          |                    |                              |                           |                             |                           |                          |

геолого-экологических исследований

| N   | Разделы дисциплины / модуля                                                          | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                    |                             |                          |                            |                          | Самостоятельная работа |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|
|     |                                                                                      |         | Лекции, всего                                            | Лекции в эл. форме | Практические занятия, всего | Практические в эл. форме | Лабораторные работы, всего | Лабораторные в эл. форме |                        |
| 2.  | Тема 2. Виды и методы исследования.                                                  | 7       | 4                                                        | 0                  | 0                           | 0                        | 5                          | 0                        | 2                      |
| 3.  | Тема 3. Аэрокосмические исследования.                                                | 7       | 2                                                        | 0                  | 0                           | 0                        | 5                          | 0                        | 2                      |
| 4.  | Тема 4. Геологические исследования.                                                  | 7       | 3                                                        | 0                  | 0                           | 0                        | 5                          | 0                        | 2                      |
| 5.  | Тема 5. Геохимические исследования. Геофизические исследования.                      | 7       | 3                                                        | 0                  | 0                           | 0                        | 5                          | 0                        | 2                      |
| 6.  | Тема 6. Гидрогеологические исследования. Инженерно-геологические исследования.       | 7       | 2                                                        | 0                  | 0                           | 0                        | 5                          | 0                        | 2                      |
| 7.  | Тема 7. Методика геолого-экологических исследований.                                 | 7       | 2                                                        | 0                  | 0                           | 0                        | 5                          | 0                        | 3                      |
| 8.  | Тема 8. Лабораторные исследования                                                    | 7       | 4                                                        | 0                  | 0                           | 0                        | 5                          | 0                        | 2                      |
| 9.  | Тема 9. Геолого-экологическое картографирование                                      | 7       | 4                                                        | 0                  | 0                           | 0                        | 5                          | 0                        | 3                      |
| 10. | Тема 10. Методика составления карты оценки экологического состояния окружающей среды | 7       | 4                                                        | 0                  | 0                           | 0                        | 7                          | 0                        | 4                      |
|     | Итого                                                                                |         | 32                                                       | 0                  | 0                           | 0                        | 52                         | 0                        | 23                     |

## 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

### Тема 1. Цель и задачи геолого-экологических исследований

Основные понятия экологической геологии, объект исследований в экологической геологии, многокомпонентность среды, инерционность геосреды, способность геологической среды к самоочищению. Геолого-экологические исследования и картографирование проводятся в разных масштабах.

Мелкомасштабные исследования (1:1000000 - 1:500000) выполняются при изучении глобального и регионального фоновое состояние геологической среды, характера нарушения ландшафта<sup>1</sup>.

Среднемасштабные (1:200000 - 1:100000) ? при изучении состояния и изменения геологической среды в районах с напряженной экологической обстановкой и определения участков для постановки крупномасштабных работ.

Крупномасштабные исследования (1:50000 - 1:25000) про-водятся в районах экологического бедствия, прилегающих к промышленным комплексам и промышленно-городским агломерациям.

Детальные (1:10000 и крупнее) ? для изучения конкретных объектов.

Целью геолого-экологических исследований является оценка экологического состояния геологической среды.

### Тема 2. Виды и методы исследования.

Геолого-экологические исследования включают геоэкологическое картирование и геоэкологический мониторинг за конкретными природными и техногенными объектами.

Геолого-экологические исследования выполняются как в процессе геологоразведочных работ, так и самостоятельно.

Специализированные исследования проводят в местах рас-положения разведываемых месторождений полезных ископаемых, горнодобывающих и нефтеперерабатывающих комплексов, предприятий химической и металлургической промышленности, АЭС и т.д.

На месторождениях изучают природные геохимические аномалии, связанные с конкретными полезными ископаемыми, оценивают степень нарушенности компонентов окружающей среды, уровень загрязнения и его влияние на растительность, животный мир и здоровье человека. Эколого-геологические условия и состояние эколого-геологической обстановки. Под техногенным воздействием понимают различные по своей природе, механизму, времени действия и инертности нагрузки на природные среды, включая литосферу и биоту, связанные с техногенной деятельностью человека.

### **Тема 3. Аэрокосмические исследования.**

Аэрокосмические исследования позволяют получить информацию о характере рельефа, разломной тектонике, гидрографии, проявлении экзогенных и эндогенных геологических процессов, почвах, частично о горных породах, техногенных объектах, о распространении ореолов техногенных загрязнений геологической среды. По снимкам выделяют границы ландшафтов, определяют контрольные участки для полевых наблюдений.

При помощи аэрокосмического мониторинга можно оценить современное состояние геологической среды, проследить динамику ее изменения и наметить необходимые мероприятия по ликвидации негативных последствий

### **Тема 4. Геологические исследования.**

маршрутное и сетевое опробование, петрографические и минералогические исследования.

Геологическая съемка – один из основных методов изучения геологического строения земной коры, в процессе которой:

? определяются состав, генезис, предварительный возраст, взаимоположение горных пород и их элементы залегания;

? прослеживаются геологические границы, тектонические структуры;

? ведутся наблюдения за рельефом и подземными водами;

? отбираются образцы для последующего анализа.

Наблюдаемые объекты наносятся на топографическую карту или аэроснимок, а все полученные данные записываются в полевой дневник, где обязательно указывается номер обнажения, и делаются зарисовки особенностей геологического строения.

### **Тема 5. Геохимические исследования. Геофизические исследования.**

Геохимические исследования основаны на изучении распределения и распространения элементов или их соединений в горных породах, водах, атмосфере, растительности и т.д. Они состоят из определения геохимического фона, выявления геохимических аномалий и сравнения их с фоновыми или с предельно допустимыми значениями.

Определение геохимического фона, т.е. среднего содержания элементов, основано на статистическом анализе выборочного опробования.

Существует два способа определения геохимического фона. Первый заключается в анализе эталонных выборок, которые характеризуют однородные фоновые площади. Он применяется в районах, не подверженных загрязнению. Его также используют в условиях незначительного техногенного воздействия, где можно найти площади с похожими, но не загрязненными ландшафтами.

Методы, применяемые при геофизических исследованиях, подразделяются на электрические, сейсмические, гравиметрические, магнитометрические, геотермические и ядерные.

? Электрические методы основаны на изучении естественных или искусственно созданных в Земле электромагнитных полей.

? Сейсмические ? на изучении особенностей полей упругих колебаний, искусственно созданных в горных породах.

? Гравиметрические методы исследуют особенности поля силы тяжести.

? Магнитометрические ? особенности магнитного поля Земли.

? Геотермические методы основаны на изучении естественного или искусственно вызванного температурного поля в Земле.

? Ядерные ? на наблюдении за физическими явлениями,

### **Тема 6. Гидрогеологические исследования. Инженерно-геологические исследования.**

Экологические исследования могут выполняться в процессе гидрогеологической съемки, если на изучаемой территории она не проводилась более 10 лет.

Гидрогеологическая съемка это маршрутные наблюдения с документацией естественных выходов подземных вод, буровые и горнопроходческие работы, опытно-инфильтрационные исследования, наблюдения за режимом подземных вод и лабораторные исследования.

Во время маршрутных наблюдений выявляются гидрогеологические объекты, изучается степень и характер водоносности горных пород, распространение, питание и разгрузка подземных вод, их режим и взаимосвязь с поверхностными водами; оцениваются физические свойства, химический состав и качество вод, их влияние на развитие геологических процессов.

Инженерно - геологические исследования

Инженерно-геологические исследования, проводимые для оценки экологического состояния геологической среды, включают в себя изучение:

? особенностей состава, строения и свойств горных пород, которые определяют их прочность, деформируемость, устойчивость и водо-проницаемость;

? техногенных пород;

? экзогенных процессов.

### **Тема 7. Методика геолого-экологических исследований.**

Геоэкологические исследования проходят в три этапа: подготовительный, полевой и камеральный.

Подготовительный этап работ включает:

? сбор, обобщение и анализ имеющейся информации по геологии, геохимии, геофизики, эрозионным процессам, характеру почв, под-земного и поверхностного стока, загрязнению атмосферы, гидро-сферы и литосферы, переносу загрязняющих веществ, в том числе и радиоактивных, о состоянии здоровья населения и т.д.;

? сбор материалов о техногенных объектах (расположение, особенности технологии, отходы и т.д.);

? периодическое дешифрирование аэро-и космоснимков различного масштаба.

В результате обработки собранных материалов составляются предварительные рабочие карты, выделяются контрольные участки, обосновываются виды и объемы работ, составляется проект и смета. Проект должен предусматривать наиболее экономичные способы дальнейших исследований, передовые технологии, прогрессивные методики организации труда

### **Тема 8. Лабораторные исследования**

Условия хранения проб, транспортировка и подготовка к лабораторным исследованиям должны соответствовать требованиям государственных стандартов.

Обработка литохимических проб выполняется в соответствии с инструкцией по геохимическим поискам. На полевых базах пробы обычно очищают, сушат, сортируют и измельчают. Последующая обработка происходит в лаборатории, там они растираются, просеиваются через сито 1 мм, стираются до 0,1 мм и отправляются на химический анализ.

Донные отложения из холодильной камеры направляют на гранулометрический анализ и для изучения форм нахождения элементов. Для химического анализа пробы высушиваются, растираются, просеиваются через сито 1 мм и стираются до 0,1 мм. Водную фазу берут на гидрохимический анализ.

### **Тема 9. Геолого-экологическое картографирование**

Геолого-экологические карты представляют собой картографическое изображение геологической среды и происходящих в ней процессов, способных влиять на окружающую среду и здоровье человека.

Карты составляются на двух листах.

Первый лист ? экогеологическая карта ? отображает информацию о естественном состоянии компонентов геологической среды (ландшафтные системы, литогенная основа ландшафтов, геолого-тектонические и гидрогеологические условия, геохимические особенности почв, пород, донных осадков, вод, растительности, геодинамические процессы) и их изменении, о техно-генных системах и объектах.

Второй лист ? карта экологической оценки геологической среды ? показывает обобщенное экологическое состояние геологической среды, отражает изменение экологического состояния, и необходимые природоохранные мероприятия.

### **Тема 10. Методика составления карты оценки экологического состояния окружающей среды**

Методика рассматривается на примере составления геолого-экогеологических карт масштабов 1:100000 - 1:200000.

Сложная и разнообразная нагрузка геолого-экологических карт требует большого объема исходных материалов, среди которых:

геологические, гидрогеологические, инженерно-геологические, литогеохимические, радиогеохимические, ландшафтные и др. карты;

? аэрокосмические снимки;

? фактический материал, полученный в результате геоэкологических исследований;

? информация о хозяйственной деятельности и ее влияния на геологическую среду, о ресурсах подземных вод, о гидрологических условиях, о результатах медико-экологического обследования населения.

## **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

сайт [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru) - сайт [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru)

сайт [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru) - сайт [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru)

сайт [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru) - сайт [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru)

## **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)**

сайт [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru) - сайт [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru)

сайт [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru) - сайт [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru)

сайт [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru) - сайт [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru)

сайт [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru) - сайт [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru)

сайт [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru) - сайт [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru)



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

| Вид работ              | Методические рекомендации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| лекции                 | Методические указания студентам очной формы обучения представлены в виде: методических рекомендаций при работе над конспектом лекций во время проведения лекции; методических рекомендаций по изучению рекомендованной литературы;<br>В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, практические рекомендации по составлению экологических карт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| лабораторные работы    | В ходе подготовки к лабораторным работам изучить основную литературу и обязательно дополнительную по построению геологических карт в том числе и синтетических и аналитических с использованием собранного материала в исследуемых объектах., ознакомиться с дополнительной литературой, картографическим материалом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| самостоятельная работа | Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к семинарским занятиям<br>Важной составной частью учебного процесса в вузе являются семинарские и практические занятия. Семинарские занятия помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы над документами и первоисточниками. Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| экзамен                | Для прохождения экзамена студенты должны ознакомиться с лекционным материалом, а именно геокартированием. Это теоретические знания картографирования, масштабы, типы карт. Они должны показать и практические навыки построения карт, в ручную и с использованием компьютерных программ. Для построения любых карт необходимо собрать данные. Эти данные собираются геологическими, геофизическими, гидрогеологическими, геохимическими методами. Существует методика отбора проб и обработка этих проб, а также аналитические методы. Экологические карты включают в себя очень много компонент. Для определения экологической обстановки существуют три группы состояния. Все это должны знать и уметь пользоваться легендой этих карт студенты. На экзамене студент свободно читает данные карты и делает заключение по выделенной области о состоянии геологической среды. |

**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 "Геология".

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

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

#### Основная литература:

1. Григорьева, И. Ю. Геоэкология : учебное пособие / И. Ю. Григорьева. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 270 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006314-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194144> (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа : по подписке.

2. Ясовеев, М. Г. Методика геоэкологических исследований : учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Н.С. Шевцова. - Минск : Новое знание ; Москва: ИНФРА-М, 2019. - 292 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-100745-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1013448> (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа : по подписке.

3. Голик, В. И. Природоохранные технологии разработки рудных месторождений : учебное пособие / В.И. Голик. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 192 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) - [www.dx.doi.org/10.12737/638](http://www.dx.doi.org/10.12737/638). - ISBN 978-5-16-006749-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959892> (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа : по подписке.

#### Дополнительная литература:

1. Тевелев, А. В. Структурная геология : учебник / А. В. Тевелев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 342 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011004-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1106388> (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа : по подписке.

2. Мешалкин, В. П. Компьютерная оценка воздействия на окружающую среду магистральных трубопроводов : учебное пособие / В. П. Мешалкин, О. Б. Бутусов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 449 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012163-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039228> (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа : по подписке.

3. Орлов, М. С. Гидрогеоэкология городов : учебное пособие / М. С. Орлов, К. Е. Питьева. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 288 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-006050-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1085960> (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа : по подписке.

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.16.01 Геоэкологическое картирование

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

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

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.