

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



*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

**Комплексирование геофизических методов**

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

## 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. Хамидулина Г.С. (кафедра геофизики и геоинформационных технологий, Институт геологии и нефтегазовых технологий), galina-khamidullina@yandex.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
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), в том числе применяя цифровые технологии

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные критерии выбора комплекса методов в зависимости от поставленных геологических задач

Должен уметь:

оценивать возможности каждого метода, ориентироваться в условиях применимости отдельных методов

Должен владеть:

навыками выбора рационального комплекса для решения различных задач

Должен демонстрировать способность и готовность:

вырабатывать рациональный геолого-геофизический комплекс при решении любых геологических задач

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.02.02.14 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.01 "Геология (Геология)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 6 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 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 16 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 12 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 227 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре.

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

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

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-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. Причины комплексирования геофизических методов.	6	0	0	0	0	0	0	15

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная рабо- та
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
2.	Тема 2. Моделирование как познавательный прием в геологических науках.	6	0	0	0	0	0	0	22
3.	Тема 3. Физико-геологическое моделирование (ФГМ).	6	1	0	0	0	2	0	16
4.	Тема 4. Условия применимости геофизических методов	6	1	0	0	0	2	0	15
5.	Тема 5. Точность наблюдений и сеть геофизических съемок	6	0	0	0	0	2	0	15
6.	Тема 6. Комплексная обработка и интерпретация геофизических данных.	6	0	0	0	0	2	0	22
7.	Тема 7. Комплексирование геофизических методов при региональных геологических исследованиях суши и акваторий.	6	0	0	0	0	0	0	22
8.	Тема 8. Поисково-разведочные геофизические исследования на нефть и газ.	6	0	0	0	0	0	0	28
9.	Тема 9. Комплексирование методов геофизики при поисках твердых полезных ископаемых.	6	2	0	0	0	2	0	22
10.	Тема 10. Комплексирование геофизических методов при гидрогеологических, инженерно-геологических исследованиях.	6	0	0	0	0	2	0	50
	Итого		4	0	0	0	12	0	227

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Причины комплексирования геофизических методов.

Введение

Причины комплексирования геофизических методов. Неоднозначность решения обратных задач геофизики. Невозможность с помощью одного метода получить сведения об основных параметрах изучаемых объектов. Основные цели комплексирования. Обеспечения надежности определения природы геофизических аномалий. Ограничения некорректности. Принцип эквивалентности. Основные принципы комплексирования. Системный подход при комплексировании геофизических методов: внутриметодное и межметодное комплексирование. Стадийность и задачи геологоразведочных работ. Место и роль прикладной геофизики на различных стадиях геологоразведочного процесса. Типы классификаций геофизических методов. Основные комплексы геофизических методов. Понятия типовых, рациональных комплексов и технологических комплексов.

##### Тема 2. Моделирование как познавательный прием в геологических науках.

Моделирование как познавательный прием в геологических науках. Модель и моделирование как философская категория, как познавательный прием. Классификация модель по характеру моделирования. Процесс моделирования: объект, модель, изучение модели, знание об объекте. Формализация. Объект моделирования в геологических науках. Понятие о геологической модели. Основные компоненты моделирования. Цели моделирования. Классификация моделей и видов моделирования. Процесс моделирования в геологических науках (постановка задачи, сбор исходных данных, верификация данных, моделирование). Результаты моделирования на поисковом и разведочном этапах. Сущность геологических моделей.

##### Тема 3. Физико-геологическое моделирование (ФГМ).

Физико-геологическое моделирование (ФГМ). Определение физико-геологической модели. Последовательность физико-геологического моделирования. Петрофизическая модель как основа физико-геологической модели (направление исследований, этапы формирования, построение). Понятие структурно-вещественных комплексов как основы ФГМ. Выделение структурно-вещественных комплексов. Использование приемов проверки статистических гипотез, статистики Стьюдента, кластерного анализа. Определение геометрических параметров ФГМ. Полиморфность, количественные характеристики ФГМ. Последовательности операций формирования, фазы операций формирования представлений ФГМ как объекта исследования. Классификация ФГМ.

#### **Тема 4. Условия применимости геофизических методов**

Условия применимости геофизических методов.

Понятие о геофизической аномалии. Типы геофизических аномалий. Эффективность выделения аномалий. Интерференция полезных сигналов и помех разной природы. Суперпозиция полей. Влияние помех Показатель контрастности. Правило ?трех сигм и трех точек?. Помехи геологического и негеологического происхождения. Погрешности съемок. Дифференциация физических свойств пород. Геометрические размеры вызывающих аномалий объектов.

#### **Тема 5. Точность наблюдений и сеть геофизических съемок**

Точность наблюдений и сеть геофизических съемок. Планирование точности наблюдений геофизических наблюдений; выбор и расчет сети пунктов наблюдений. Средне-квадратическая погрешность съемки. Густота и форма съемочной сети геофизических съемок. Масштаб съемочной сети геофизических съемок. Шаг по профилю.

#### **Тема 6. Комплексная обработка и интерпретация геофизических данных.**

Комплексная обработка и интерпретация геофизических данных. Комплексная обработка при качественной интерпретации: районирование территории по комплексу данных, выделение местоположений аномалий и аномальных участков. Объяснение геологической природы геофизических аномалий. Принцип аналогий. Коэффициенты линейной корреляции.

Признаки полей (первичные и вторичные признаки). Использование дискриминантного анализа при разделении объектов.

Комплексная обработка при количественной интерпретации. Совместное решение обратных задач для нескольких геофизических полей.

#### **Тема 7. Комплексирование геофизических методов при региональных геологических исследованиях суши и акваторий.**

Комплексирование геофизических методов при региональных геологических исследованиях суши и акваторий.

Методы региональной геофизики: региональные, структурные (среднемасштабные), картировочно-поисковые (крупномасштабные). Выявление геофизическими исследованиями основных геоструктур земной коры. Принципы проведения картировочно-поисковых геофизических работ. Особенности методики и интерпретации крупномасштабных картировочно-поисковых геофизических исследований.

#### **Тема 8. Поисково-разведочные геофизические исследования на нефть и газ.**

Поисковые и разведочные геофизические исследования на нефть и газ. Первый этап поисков. Второй этап поисков. Комплексы геофизических методов на разных стадиях исследования поисков углеводородов: региональные работы; поисковые работы; разведочные работы. Прямые геофизические методы для поисков углеводородов.

#### **Тема 9. Комплексирование методов геофизики при поисках твердых полезных ископаемых.**

Комплексирование методов геофизики при поисках твердых полезных ископаемых.

Принципы комплексирования геофизических методов при поисках и разведке рудных полезных ископаемых: черных металлов, цветных металлов, благородных металлов.

Основные комплексы при поисках угля, нерудных месторождений полезных ископаемых: индустриального, химического и агрохимического сырья.

Принципы изучения месторождений строительного минерального сырья геофизическими методами.

#### **Тема 10. Комплексирование геофизических методов при гидрогеологических, инженерно-геологических исследованиях.**

Комплексирование геофизических методов при гидрогеологических, инженерно-геологических исследованиях.

Основные принципы комплексирования при гидрогеологическом картировании, поисках и разведки пресных подземных, термальных и минеральных вод. Изучение условий строительства комплексом геофизических методов.

Основы археологической и технической геофизики.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Комплексирование геофизических методов/ Хамидуллина Г.С./ Казань, 2015г. URL: - <http://tulpar.kfu.ru/course/index.php?categoryid=22>

## **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)**

geo.web.ru - <http://geo.web.ru/db/msg.html?uri=page3.html&mid=1161637>

mirknig.com - [http://mirknig.com/knigi/наука\\_учеба/1181325592-kompleksirovanie-geofizicheskikh-metodov.html](http://mirknig.com/knigi/наука_учеба/1181325592-kompleksirovanie-geofizicheskikh-metodov.html)

tulpar.kfu-earning.ru - <http://tulpar.kfu-earning.ru/cours/category/php?id=22>

www.astronet.ru - <http://www.astronet.ru/db/msg/11773324/page3/html>

www.kscnet.ru - [http://www.kscnet.ru/ivs/publication/tutorials/geophys\\_studies/chapter8.pdf](http://www.kscnet.ru/ivs/publication/tutorials/geophys_studies/chapter8.pdf)

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Перед лекцией необходимо ознакомиться с материалом темы предстоящей лекции, предварительно его распечатать. Желательно сформировать текст лекционного материала с большими полями в левой области, которые необходимы для записей комментариев, пометок, рисунков, которые возникают во время прослушивания лекции. Заранее подготовить уточняющие вопросы для преподавателя с целью более полного уяснения теоретических положений. После лекции доработать свой конспект делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
лабораторные работы	<p>Выполнение лабораторных и практических работ осуществляется на лабораторных и практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Для обеспечения самостоятельной работы преподавателями разрабатываются методические указания по выполнению лабораторной/практической работы.</p> <p>Работа с литературой, другими источниками информации, в т.ч. электронными может реализовываться на семинарских и практических занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и/или электронном носителях, в том числе, в сети Internet. Преподаватель формулирует цель работы с данным источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности.</p> <p>Само и взаимопроверка выполненных заданий чаще используется на семинарском, практическом занятии и имеет своей целью приобретение таких навыков как наблюдение, анализ ответов сокурсников, сверка собственных результатов с эталонами.</p> <p>Решение проблемных и ситуационных задач используется на лекционном, семинарском, практическом и других видах занятий. Проблемная/ситуационная задача должна иметь четкую формулировку, к ней должны быть поставлены вопросы, ответы на которые необходимо найти и обосновать. Критерии оценки правильности решения проблемной/ситуационной задачи должны быть известны всем обучающимся.</p>
самостоятельная работа	<p>Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы.</p> <p>Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.</p> <p>Студентам рекомендуется получить в Библиотечно-информационном центре института учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы. Вопросы тем необходимо изучить по хрестоматийным источникам (учебники, учебные пособия и пр.), где материал излагается в наиболее доступной форме, а затем переходить к более глубокому усвоению вопросов выбранной темы, используя рекомендованную и иную литературу. В процессе исследования литературных источников рекомендуется составлять конспект, делая выписки с учетом темы и методических указаний.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Причины комплексирования геофизических методов.</li> <li>2. Основные цели комплексирования.</li> <li>3. Основные принципы комплексирования.</li> <li>4. Стадийность и задачи геологоразведочных работ.</li> <li>5. Типы классификаций геофизических методов.</li> <li>6. Основные комплексы геофизических методов.</li> <li>7. Системный подход при комплексировании геофизических методов: внутриметодное и межметодное комплексирование.</li> <li>8. Понятие о геологической модели.</li> <li>9. Основные компоненты моделирования. Цели моделирования.</li> <li>10. Классификация моделей и видов моделирования.</li> <li>11. Процесс моделирования в геологических науках (постановка задачи, сбор исходных данных, верификация данных, моделирование).</li> <li>12. Результаты моделирования на поисковом и разведочном этапах.</li> <li>13. Определение физико-геологической модели.</li> <li>14. Последовательность физико-геологического моделирования.</li> <li>15. Петрофизическая модель как основа физико-геологической модели.</li> <li>16. Понятие структурно-вещественных комплексов как основы ФГМ.</li> <li>17. Выделение структурно-вещественных комплексов.</li> <li>18. Последовательности операций формирования, фазы операций формирования представлений ФГМ как объекта исследования.</li> <li>19. Классификация ФГМ.</li> <li>20. Понятие о геофизической аномалии. Типы геофизических аномалий.</li> <li>21. Эффективность выделения аномалий.</li> <li>22. Влияние помех. Показатель контрастности.</li> <li>23. Правило "трех сигм и трех точек".</li> <li>24. Помехи геологического и негеологического происхождения.</li> <li>25. Погрешности съемок.</li> <li>26. Планирование точности наблюдений; выбор и расчет сети пунктов наблюдений.</li> <li>27. Среднеквадратическая погрешность съемки.</li> <li>28. Густота и форма съемочной сети Масштаб съемочной сети. Шаг по профилю.</li> <li>29. Комплексная обработка при качественной интерпретации.</li> <li>30. Признаки полей. Использование дискриминантного анализа при разделении объектов.</li> <li>31. Комплексная обработка при количественной интерпретации. Совместное решение обратных задач для нескольких геофизических полей.</li> </ol>

**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 - 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: заочное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2022

#### Основная литература:

1. Захаров, В. С. Физика Земли : учебник / В.С. Захаров, В.Б. Смирнов. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 328 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/18637. - ISBN 978-5-16-010686-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1290480> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.
2. Прозорова, Г. Н. Комплексирование нефтегазопроисковых методов: учебное пособие : в 2 ч. / Г.Н. Прозорова. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2011. - 360 с. ISBN 978-5-9275-0903-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/550809> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.
3. Климов, Г. К. Науки о Земле : учебное пособие / Г. К. Климов, А. И. Климова. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 390 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005148-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1842525> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.
4. Сайфуллин, И. Ш. Физические основы добычи нефти: учебное пособие / И.Ш. Сайфуллин, В.В. Тетельмин, В.А. Язев. - Долгопрудный: Интеллект, 2013. - 328 с. - (Нефтегазовая инженерия). ISBN 978-5-91559-145-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/423812> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.

#### Дополнительная литература:

1. Меркулов, В.П. Геофизические исследования скважин : учебное пособие / В.П. Меркулов ; Томский политехнический университет. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2016. - 146 с. - ISBN 978-5-4387-0686-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043920> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.
2. Шилов Г.Я. , Джафаров И. С. Генетические модели осадочных и вулканогенных пород и технология их фациальной интерпретации по геолого- геофизическим данным: монография. - Москва: Информационный центр ВНИИгеосистем, 2001. - 394с. - ISBN 5-8481-0008-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/349288> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.
3. Мартынова, В.Г. Геофизическое исследование скважин: справочник мастера по промышленной геофизике / Г.В. Мартынова, Н.Е. Лазуткина, М.С. Хохлова и др. - Москва : Инфра-Инженерия, 2009. - 960 с. - ISBN 978-5-9729-0022-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/519973> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа : по подписке.

*Приложение 3*  
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*  
*Б1.В.ДВ.02.02.14 Комплексирование геофизических методов*

**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: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

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.