

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

## **УТВЕРЖДАЮ**

## Заведующий кафедрой Геофизики

Rezaquef

В. Н. Глазнев

15.04.2022 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Б1.01 Геологическая интерпретация геофизических данных**

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 05.04.01 Геология
  - 2. Профиль подготовки/специализация:** Инженерные изыскания и эколого-геологическое проектирование
  - 3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр
  - 4. Форма обучения:** заочная
  - 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** геофизики
  - 6. Составители программы:** Глазnev Виктор Николаевич, д.ф.-м.н., профессор;  
Жаворонкин Валерий Иванович, к.г.-м.н., доцент
  - 7. Рекомендована:** научно-методическим советом геологического факультета,  
протокол № 5 от 15.04.2022 г.
  - 8. Учебный год:** 2022
  - Семестр(ы)/Триместр(ы):** 1

## **9. Цели и задачи учебной дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Геологическая интерпретация геофизических данных» является:

- формирование современных представлений о методах и подходах к трактовке результатов геофизических исследований, изучение основных физических принципов и геологических условиях применения соответствующих методов геофизики, знакомство с геофизическими методами построения моделей геологической среды.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование представлений о физико-геологических условиях применимости геофизических методов для исследования геологического строения;
- ознакомление студентов с современными подходами к трактовке материалов геофизических наблюдений;
- формирование представления о достоверности построений геологических моделей по данным геофизических наблюдений.

## **10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок 1. Обязательная часть.**

Требование к входным знаниям: базовые знания, умения и навыки по дисциплинам Математика, Физика, Математическая статистика в геофизике, Методы компьютерной статистики в геофизике, Численные методы в геофизике, Методы компьютерной математики в геофизике, Магниторазведка, Гравиразведка, Интегральные преобразования в геофизике, Спектральный анализ в геофизике, Электроразведка, Геофизические исследования скважин, Сейсморазведка, Линейные обратные задачи в геофизике, Методы линейной алгебры в геофизике.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Методы решения обратных задач геофизики, Прямые и обратные задачи геофизики, Комплексирование геофизических методов, Геолого-геофизические модели.

## **11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3	Способен самостоятельно обобщать результаты, полученные в процессе решения профессиональных задач, разрабатывать рекомендации их по практическому использованию;	ОПК-3.1	Анализирует и обобщает результаты научно-производственных исследований недр с использованием достижений науки и техники в области геологии, геофизики, инженерной геологии и других геологических наук	Знать: основные принципы анализа и интерпретации геофизических данных при решении геологических задач. Уметь: выполнять интерпретацию геофизических данных. Владеть: современными методами комплексной интерпретации геофизических данных при решении задач геологического картирования, поисков и разведки полезных ископаемых.

## **12. Объем дисциплины в зачётных единицах/час: 3 / 108**

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

## **13. Трудоёмкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		0	1	№ семестра
Аудиторные занятия	16	8	8	
В том числе:	лекции	6	6	-
	практические	10	2	8
	лабораторные	-	-	

Самостоятельная работа	83	28	55	
в том числе: курсовая работа (проект)				
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)	9	-	9	
Итого:	108	36	72	

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Введение в дисциплину.	Содержание, цели и задачи курса. Геофизические поля и аномалии. Трансформации полей. Качественная и количественная интерпретация. Прямая и обратная задачи геофизики. Неоднозначность решения обратной задачи и возможности сужения пределов неоднозначности.	Геологическая интерпретация геофизических данных
1.2	Физико-геологическая модель объекта исследований.	Понятие о физико-геологической модели (ФГМ) как основе геологической интерпретации геофизических полей. Геологическая и петрофизическая модели объекта, модель геофизических полей изучаемого объекта. Основные принципы построения ФГМ.	Геологическая интерпретация геофизических данных
1.3	Исходные данные для геологической интерпретации геофизических полей.	Базы геофизических, петрофизических и геологических данных. Принципы создания карт физических полей и карт графиков. Многомерные представления результативных геофизических полей.	Геологическая интерпретация геофизических данных
1.4	Методы анализа геофизических полей.	Анализ геофизических полей и их качественная интерпретация при геологическом картировании. Принципы районирования геофизических полей. Признаки геофизических полей и оценка их информативности. Принципы анализа геофизических данных при наличии эталонных объектов. Анализ геофизических данных при отсутствии эталонных объектов.	Геологическая интерпретация геофизических данных
1.5	Основные принципы интерпретации геофизических данных при изучении геологических параметров исследуемых объектов.	Оценка морфологии аномалиеобразующих объектов. Оценка мощности и глубины их залегания. Оценка вещественного состава. Оценка возраста объектов. Выявление и картирование разломов. Особенности интерпретации геофизических полей в сложных геологических условиях.	Геологическая интерпретация геофизических данных
1.6	Формы представления результатов геологической интерпретации геофизических данных.	Геолого-геофизические разрезы и карты. Трёхмерные геолого-геофизические модели. Эволюционные (четырёхмерные) модели.	Геологическая интерпретация геофизических данных
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Физико-геологическая модель объекта исследований.	Принципы построения ФГМ в нефтегазовых, рудных и инженерно-экологических геофизических исследованиях.	Геологическая интерпретация геофизических данных
2.2	Исходные данные для геологической интерпретации геофизических полей.	Методы создания карт физических полей и карт графиков. Методы многомерного представления результативных геофизических полей.	Геологическая интерпретация геофизических данных
2.3	Методы анализа геофизических полей.	Современные принципы районирования и классификации геофизических полей, используемые при геологическом картировании. Современные методы анализа геофизических данных в задачах обнаружения эталонных объектов. Методы анализа геофизических данных без эталонных объектов. Методы районирования и классификации геофизических полей при геологическом картировании территорий. Методы анализа геофизических данных в задачах обнаружения эталонных объектов.	Геологическая интерпретация геофизических данных

		ния эталонных объектов. Методы анализа геофизических данных без эталонных объектов.	
2.4	Основные принципы интерпретации геофизических данных при изучении геологических параметров исследуемых объектов.	Современные геофизические технологии определения морфологии аномалиеобразующих геологических объектов. Современные геофизические технологии оценки вещественного состава объектов. Современные методы определения морфологии аномалиеобразующих геологических объектов по геофизическим данным. Современные методы оценки вещественного состава геологических объектов по данным геофизических полей. Методы оценки тектонических и возрастных взаимоотношений геологических объектов по комплексу геофизических данных.	Геологическая интерпретация геофизических данных
2.5	Формы представления результатов геологической интерпретации геофизических данных.	Методы построения геолого-геофизические карт, разрезов и трёхмерных геолого-геофизические моделей. Методы создания эволюционных геолого-геофизических моделей.	Геологическая интерпретация геофизических данных
<b>3. Лабораторные работы</b>			
3.1			

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)					
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	Всего
1	Введение в дисциплину.	-	-	-	1	-	1
2	Физико-геологическая модель объекта исследований.	-	1	-	10	1	12
3	Исходные данные для геологической интерпретации геофизических полей.	-	1	-	12	2	15
4	Методы анализа геофизических полей.	2	4	-	20	2	28
5	Основные принципы интерпретации геофизических данных при изучении геологических параметров исследуемых объектов.	2	4	-	20	2	28
6	Формы представления результатов геологической интерпретации геофизических данных.	2	2	-	20	2	26
Итого:		6	10	-	83	9	108

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: указание наиболее сложных разделов, работа с конспектами лекций, презентационным материалом, рекомендации по выполнению курсовой работы, по организации самостоятельной работы по дисциплине и др.)

Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу «Геологическая интерпретация геофизических данных» из списка литературы и презентационные материалы электронного курса лекций «Геологическая интерпретация геофизических данных» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=11245>.

Вид работы	Методические указания
Подготовка к лекциям, работа с презентационным материалом и составление конспекта	Лекция является важнейшей составляющей учебного процесса. В ходе лекции обучающийся имеет возможность непосредственного, интерактивного контакта с преподавателем. Лектор знакомит обучающегося с новым материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для самостоятельного понимания, систематизирует учебный материал и ориентирует в учебном процессе. В ходе лекционных занятий рекомендуется: а) вести конспектирование учебного материала, обращая при этом внимание

	на категории и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт исследований; б) желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых, в последующем, делать пометки, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений, почерпнутых из рекомендованной литературы; в) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений и разрешения противоречивых позиций; г) дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.
Лабораторные занятия	Лабораторные занятия допускают различные формы проведения и могут быть направленными на освоение современного оборудования, программных средств обработки данных, проведение экспериментальных исследований и пр. При подготовке к <u>лабораторному занятию</u> необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать методические указания (описание) к лабораторной работе и продумать план выполнения работы. Непосредственному выполнению лабораторной работы может предшествовать краткий опрос обучающихся преподавателем для оценки их готовности к занятию. При выполнении лабораторной работы, достаточно часто, выполняются следующие операции: а) измерение различных физических параметров; г) анализ, обработка данных и обобщение результатов; д) защита результатов. При защите результатов работы, преподаватель определяет степень понимания обучающимся смысла выполненной лабораторной работы и полученных им результатов.
Консультации	Консультации предполагают повторный разбор учебного материала, который либо слабо усвоен обучающимися, либо не усвоен совсем. Основная цель консультаций – восполнение пробелов в знаниях студентов. К такому виду консультаций относятся текущие индивидуальные и групповые консультации по учебному предмету и предэкзаменационные консультации. На консультациях преподаватель может разъяснить способы и приемы самостоятельной работы с конкретным материалом или при выполнении конкретного задания. К такому виду консультаций будут относиться консультации по курсовым и дипломным работам, консультации в период проведения учебных и производственных практик. Такие консультации могут проводиться и с помощью электронной почты. Для того, чтобы консультация прошла резльтативно, вопросы нужно готовить заранее.
Подготовка к текущей аттестации	Текущая аттестация – это контроль процесса освоения обучающимися содержания образовательных программ, формирования соответствующих компетенций, первичных профессиональных умений и навыков; оценка результатов самостоятельной деятельности обучающихся. Форма проведения текущей аттестации может быть устной или письменной, а также с использованием современных информационных технологий. Возможны следующие формы текущей аттестации: а) контрольная работа; б) круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; в) проект; г) реферат; д) доклад, сообщение; ж) собеседование; з) творческое задание; и) тест; к) эссе и др. Текущая аттестация осуществляется с применением фонда оценочных средств (КИМы, комплекты разноуровневых заданий, задачи и т.п.). При подготовке к текущей аттестации необходимо, изучить конспект лекций, соответствующие разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу. Возможность использования обучающимися при проведении аттестации учебной литературы, справочных пособий и других вспомогательных материалов определяется преподавателем. По решению кафедры, результаты текущей аттестации могут учитываться при промежуточной аттестации обучающихся.
Выполнение тестов	Тестирование является одним из наиболее эффективных методов контроля знаний обучающихся. Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие либо конкретный, краткий, четкий ответ на вопрос, либо несколько вариантов ответа, если в вопросе содержится множественная характеристика явления или факта. Подготовка обучающегося к тестированию предусматривает необходимость: а) проработать информационный материал по дисциплине; б) изучить терминологические аспекты дисциплины, иметь в виду возможное наличие различающихся определений одного и того же понятия в разных учебных источниках; в) если в дидактическом материале содержатся статистические данные, то их необходимо систематизировать, используя схемы и таблицы. Определившись с вариантом ответа на тестовое задание, необходимо выполнить проверку его правильности, мысленно повторив весь ход своего учебного поиска.
Выполнение кейс-	Кейс (ситуационная задача) — это строящееся на реальных фактах описание про-

задания (ситуационная задача)	блемной ситуации, которая требует решения. Решить кейс – это значит исследовать предложенную ситуацию (кейс), собрать и проанализировать информацию, предложить возможные варианты решений и выбрать из них наиболее предпочтительный. Алгоритм решения кейс-задания: а) анализ кейса; б) выдвижение гипотезы; в) выбор оптимального варианта; г) прогнозирование; д) анализ предполагаемых результатов; е) оформление результатов решения кейса и его защита или презентация.
Самостоятельная работа обучающего	Самостоятельная работа обучающего является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Она может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также – в домашних условиях. Материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который рассматривался при проведении учебных занятий. Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из: а) повторения лекционного материала; б) подготовки к семинарам (практическим занятиям); в) изучения учебной и научной литературы; г) изучения нормативных материалов (в т.ч. в электронных базах данных); д) решения задач, выданных на практических занятиях; ж) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; з) подготовки к семинарам устных докладов (сообщений); и) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя; к) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом; л) выполнения выпускных квалификационных работ и др.; м) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями факультета в рамках их консультаций; н) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах рабочей программы дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.
Подготовка к промежуточной аттестации: экзамен/зачет/ зачет с оценкой	Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Подготовка к экзамену/зачету/зачету с оценкой включает в себя три этапа: а) самостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/зачету с оценкой/экзамену по темам курса; в) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. В период подготовки, обучающийся повторно обращается к пройденному учебному материалу. Подготовка осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации Интернет-среды. Для получения более полной и разносторонней информации рекомендуется использовать несколько учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе, отличной от мнения преподавателя), но при условии ее достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материалдается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену, обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Экзамен/зачет/зачет с оценкой проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный в рамках дисциплины материал.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Геофизика : учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям "Геология", "Геофизика", "Геохимия", "Гидрология и инженер. геология", "Геология и геохимия горючих ископаемых", "Экол. геология" / В.А. Богословский [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Геол. фак.; под ред. В.К. Хмелевского .— М. : КДУ, 2007 .— 318, [1] с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 319 .— ISBN 978-5-98227-264-5. - 21 экз.
2	Боганик, Г.Н. Сейсморазведка : учебник для студ. вузов, обуч. по специальности "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полез. ископаемых" направления подготовки дипломир. спе-

	циалистов "Технологии геол. разведки" / Г.Н. Боганик, И.И. Гурвич ; Рос. гос. геологоразвед. ун-т им. С.Орджоникидзе, Ассоц. науч.-техн. и делового сотрудничества по геофиз. исслед. и работам в скважинах .— Тверь : АИС, 2006 .— 743 с. : ил. — Предм. указ.: с.711-729 .— Библиогр.: с.730-733 .— ISBN 1810-5599. — 23 экз.
3	Серкеров, Серкер Акберович. Гравиразведка и магниторазведка. Основные понятия, термины, определения : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полез. ископаемых" направления подгот. дипломир. специалистов "Технология геол. разведки"] / С. А. Серкеров .— М. : Недра-Бизнесцентр, 2006 .— 478, [1] с. : ил. ; 21 см. — Предм. указ.: с. 459-465 .— Библиогр.: с. 458 .— ISBN 5-8365-0179-3 – 10 экз.
4	Соколов, А. Г. Полевая геофизика : учебное пособие / А.Г. Соколов, О.В. Попова, Т.М. Кечина ; Министерство образования и науки Российской Федерации .— Оренбург : ОГУ, 2015 .— 160 с. : схем., ил. — Библиогр. в кн .— <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> .— ISBN 978-5-7410-1182-9 .— <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330594">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330594</a> >.
5	Гринкевич, Генрих Иосифович. Магниторазведка : Учебник для студ. вузов, обуч. по специальности "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" направления подгот. дипломир. специалистов "Технология геол. разведки" / Г.И. Гринкевич ; Урал. гос. горно-геол. акад., Ин-т геологии и геофизики .— Екатеринбург, 2001 .— 306 с. : ил. — 105.00 – 22 экз.
6	Стогний, Валерий Васильевич. Рудная электроразведка. Электрические профилирования : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки 130200 "Приклад. геология", специальность 130201 "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полез. ископаемых" / В.В. Стогний, Вас.В. Стогний .— М. : Вузовская книга, 2008 .— 192 с. : ил .— Библиогр.: с.189-190 .— ISBN 978-5-9502-0335-0 – 10 экз.
7	Стогний, Валерий Васильевич. Рудная электроразведка. Электрические зондирования : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальности 080400 "Геофиз. методы поисков и разведки полез. ископаемых" направления подготовки 650200 "Технологии геол. разведки" / В.В. Стогний, Вас.В. Стогний ; Якут. гос. ун-т им. М.К.Аммосова .— Якутск : Изд-во Якут. ун-та, 2004 .— 152 с. : ил .— Библиогр.: с.143-146. – 3 экз.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
8	Геофизика : учебник : [учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям "Геология", "Геофизика", "Геохимия", "Гидрология и инженер. геология", "Геология и геохимия горючих ископаемых", "Экол. геология"] / [В.А. Богословский и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Геол. фак.; под ред. В.К. Хмелевского .— 3-е изд. — Москва : КДУ, 2012 .— 318 с. : ил., табл. — Авт. указ. на обороте тит. л. — Список учебников и учеб. пособий : с. 319 .— ISBN 978-5-98227-808-1.
9	Бродовой, Владимир Васильевич. Комплексирование геофизических методов : учебник для студ. геофиз. спец. вузов / В.В. Бродовой .— М. : Недра, 1991 .— 329,[7] с. : ил., табл. — (Высшее образование)
10	Физические свойства горных пород и полезных ископаемых: (Петрофизика) : справочник геофизика / [Н.Б. Дортман, М.Ш. Магид, И.Ф. Зотова и др.] ; под ред. Н.Б. Дортман .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Недра, 1984 .— 454,[1] с. : ил. + [1] отд. л. карт. — Авт. указаны в огл.
11	Тархов, Анатолий Георгиевич. Комплексирование геофизических методов : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полез. ископаемых" / А.Г. Тархов, В.М. Бондаренко, А.А. Никитин .— М. : Недра, 1982 .— 295 с. : ил.
12	Комплексирование методов разведочной геофизики : справочник геофизика / [В.В. Бродовой, А.Г. Тархов, А.А. Никитин и др.]; под ред. В.В. Бродового, А.А. Никитина.— М. : Недра, 1984.— 385 с. : ил. — Авт. указаны в огл.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
13	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
14	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
15	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
16	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
17	Электронно-библиотечная система «Юрайт» <a href="https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru">https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru</a>
18	Электронный курс лекций «Геологическая интерпретация геофизических данных» - <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=1245">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=1245</a>

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**  
 (учебно-методические рекомендации, пособия, задачники, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Электронный курс лекций «Геологическая интерпретация геофизических данных» - <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=11245">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=11245</a>

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

№ пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	СПС "Консультант Плюс" для образования
4	Права на программы для ЭВМ обеспечение Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year)
5	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах
6	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition

Электронный курс лекций «Геологическая интерпретация геофизических данных» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=11245>.

Программа реализуется с применением дистанционных технологий.

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

№ пп	№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
1	101п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория гравимагнитных методов	лаборатория	Компьютер Intel Atom, LCD-проектор BENQ MP 515
2	104п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория информационных технологий	лаборатория	Персональный компьютер Core i3-4130 3,4 GH 4GB RAM DDR3-1600 500GB HDD2+2 USB 2.0/2USB 3.0 Intel graphics 4400 VGA/HDMI Mouse+Key Board (15 шт.), TV LG 42"

**19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Введение в дисциплину.	ОПК-3.1	Анализирует и обобщает результаты научно-производственных исследований недр с использованием достижений науки и техники в области геологии, геофизики, инженерной геологии и других геологических наук	Темы рефератов № 1-4 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
2	Физико-геологическая модель объекта исследований.	ОПК-3.1	Анализирует и обобщает результаты научно-производственных исследований недр с использованием достижений науки и техники в области геологии, геофизики, инженерной геологии и других геологических наук	Темы рефератов № 1-4 Практическая работа № 1 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
3	Исходные данные для геологической интерпретации геофизических полей.	ОПК-3.1	Анализирует и обобщает результаты научно-производственных исследований недр с использованием достижений науки и техники в области геологии, геофизики, инженерной геологии и других геологических наук	Темы рефератов № 1-4 Практическая работа № 2 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
4	Основные принципы ин-	ОПК-3.1	Анализирует и обобщает резуль-	Темы рефератов № 8-12

	терпретации геофизических данных при изучении геологических параметров исследуемых объектов.		таты научно-производственных исследований недр с использованием достижений науки и техники в области геологии, геофизики, инженерной геологии и других геологических наук	Практическая работа № 9-13 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
5	Физико-геологическая модель объекта исследований.	ОПК-3.1	Анализирует и обобщает результаты научно-производственных исследований недр с использованием достижений науки и техники в области геологии, геофизики, инженерной геологии и других геологических наук	Темы рефератов № 1-4 Практическая работа № 1 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
6	Исходные данные для геологической интерпретации геофизических полей.	ОПК-3.1	Анализирует и обобщает результаты научно-производственных исследований недр с использованием достижений науки и техники в области геологии, геофизики, инженерной геологии и других геологических наук	Темы рефератов № 5-7 Практическая работа № 3 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
7	Методы анализа геофизических полей.	ОПК-3.1	Анализирует и обобщает результаты научно-производственных исследований недр с использованием достижений науки и техники в области геологии, геофизики, инженерной геологии и других геологических наук	Темы рефератов № 5-7 Практическая работа № 4-8 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
8	Формы представления результатов геологической интерпретации геофизических данных.	ОПК-3.1	Анализирует и обобщает результаты научно-производственных исследований недр с использованием достижений науки и техники в области геологии, геофизики, инженерной геологии и других геологических наук	Практическая работа № 14-15 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
Промежуточная аттестация, форма контроля – экзамен. Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме на Образовательном портале ВГУ				КИМ

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

#### Практические задания:

1. Принципы построения ФГМ в нефтегазовых, рудных и инженерно-экологических геофизических исследованиях.
2. Методы создания карт физических полей и карт графиков.
3. Методы многомерного представления результативных геофизических полей.
4. Современные принципы районирования и классификации геофизических полей, используемые при геологическом картировании.
5. Современные методы анализа геофизических данных в задачах обнаружения эталонных объектов. Методы анализа геофизических данных без эталонных объектов.
6. Методы районирования и классификации геофизических полей при геологическом картировании территорий.
7. Методы анализа геофизических данных в задачах обнаружения эталонных объектов.
8. Методы анализа геофизических данных без эталонных объектов.
9. Современные геофизические технологии определения морфологии аномалийобразующих геологических объектов.
10. Современные геофизические технологии оценки вещественного состава объектов.
11. Современные методы определения морфологии аномалийобразующих геологических объектов по геофизическим данным.

12. Современные методы оценки вещественного состава геологических объектов по данным геофизических полей.
13. Методы оценки тектонических и возрастных взаимоотношений геологических объектов по комплексу геофизических данных.
14. Методы построения геолого-геофизические карт, разрезов и трёхмерных геолого-геофизические моделей.
15. Методы создания эволюционных геолого-геофизических моделей.

**Темы рефератов:**

1. Физико-геологические модели в задачах картирования геофизических полей.
2. Принципы построения ФГМ в нефтегазовых геофизических исследованиях.
3. Принципы построения ФГМ в рудных геофизических исследованиях.
4. Принципы построения ФГМ в инженерно-экологических геофизических исследованиях.
5. Принципы районирования и классификации геофизических полей при геологическом картировании.
6. Методы анализа геофизических данных в задачах обнаружения эталонных объектов.
7. Методы анализа геофизических данных без эталонных объектов.
8. Современные геофизические технологии определения морфологии аномалиеобразующих геологических объектов.
9. Современные геофизические технологии оценки вещественного состава объектов.
10. Методы оценки тектонических и возрастных взаимоотношений геологических объектов по комплексу геофизических данных.
11. Методы построения геолого-геофизические карт, разрезов и трёхмерных геолого-геофизические моделей.
12. Методы создания эволюционных геолого-геофизических моделей.

**Описание технологии проведения**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах): выполнение лабораторных работ; тестирования. Критерии оценивания приведены ниже.

**Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)**

Контрольно-измерительные материалы текущей аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности в области геологической интерпретации геофизических данных.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены ниже.

## **20.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

**Перечень вопросов к экзамену:**

1. Геофизические поля и аномалии.
2. Трансформации полей.
3. Качественная и количественная интерпретация.
4. Прямая и обратная задачи геофизики.
5. Неоднозначность решения обратной задачи.
6. Понятие о физико-геологической модели среды.
7. Геологическая и петрофизическая модели объекта.
8. Модель геофизических полей изучаемого объекта.
9. Базы геофизических, петрофизических и геологических данных.
10. Принципы создания карт физических полей и карт графиков.
11. Многомерные представления результативных геофизических полей.

12. Анализ геофизических полей и их качественная интерпретация.
13. Принципы районирования геофизических полей.
14. Принципы анализа геофизических данных для эталонных объектов.
15. Анализ геофизических данных для при отсутствии эталонных объектов.
16. Оценка морфологии аномалий образующих объектов.
17. Оценка вещественного состава объектов.
18. Выявление и картирование разломов.
19. Интерпретация геофизических полей в сложных геологических условиях.
20. Геолого-геофизические разрезы и карты.
21. Трёхмерные геолого-геофизические модели.
22. Эволюционные (четырёхмерные) модели.

#### Описание технологии проведения

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

#### Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности в области геологической интерпретации геофизических данных.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены ниже.

#### Критерии оценивания результатов обучения при текущей и промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач в области геологической интерпретации геофизических данных.	Повышенный уровень	Отлично (Зачтено)
Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач в области геологической интерпретации геофизических данных, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.	Базовый уровень	Хорошо (Зачтено)
Обучающийся владеет, частично, понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, фрагментарно способен применять теоретические знания для решения практических задач в области геологической интерпретации геофизических данных.	Пороговый уровень	Удовлетворительно (Зачтено)
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания в базовых положениях и теоретических основах дисциплины, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении изученных методов при решении задач геологической интерпретации геофизических данных.	–	Неудовлетворительно (Не зачтено)

#### Фонд оценочных средств сформированности компетенций

**ОПК-3. Способен самостоятельно обобщать результаты, полученные в процессе решения профессиональных задач, разрабатывать рекомендации их по практическому использованию**

ЗАДАНИЕ 1. Какие особенности геофизических полей описываются в физико-геологической модели объекта?

- интенсивность поля, его морфология, размеры аномалий
- интенсивность поля и размеры аномалий

- морфология поля
- интенсивность поля и его морфология

ЗАДАНИЕ 2. Повышение содержания какого минерала в горной породе создаст наиболее значимый аномальный эффект в магнитном поле?

- **магнетит**
- плаутиоклаз
- пирит
- графит

ЗАДАНИЕ 3. Какие геофизические методы наиболее эффективны при литологическом расчленении субгоризонтально залегающего осадочного чехла?

- **вертикальное электрическое зондирование и сейсморазведка**
- гравиразведка и электропрофилирование
- магниторазведка и сейсморазведка
- гравиразведка и магниторазведка

ЗАДАНИЕ 4. Какие геофизические методы наиболее эффективны при определении глубины залегания кристаллического фундамента?

- **сейсморазведка и электроразведка**
- гравиметрия
- ядерно-физические методы и магниторазведка
- магнитометрия и гравиметрия

ЗАДАНИЕ 5. Каким образом на плотности и магнитной восприимчивости скажется процесс серпентизации ультраосновных пород?

- **плотность уменьшится, магнитная восприимчивость возрастет**
- плотность уменьшится, магнитная восприимчивость уменьшится
- плотность возрастет, магнитная восприимчивость уменьшится
- плотность увеличится, магнитная восприимчивость возрастет

ЗАДАНИЕ 6. Изменением каких петрофизических параметров фиксируются разломы земной коры?

- **проводимость, плотность, магнитная восприимчивость, скорость упругих волн**
- плотность и магнитная восприимчивость
- плотность, магнитная восприимчивость, скорость упругих волн
- скорость упругих волн, плотность

ЗАДАНИЕ 7. Сочетание данных каких геофизических методов наиболее эффективно при картировании ультраосновных интрузий?

- **гравиразведка и магниторазведка**
- гравиразведка и сейсморазведка
- электроразведка и сейсморазведка
- магниторазведка и электроразведка

ЗАДАНИЕ 8. Сочетание каких геофизических методов наиболее эффективно при картировании интрузий кислого состава?

- **гравиразведка и магниторазведка**
- гравиразведка и сейсморазведка
- электроразведка и сейсморазведка
- магниторазведка и электроразведка

ЗАДАНИЕ 9. Какой из перечисленных способов не позволяет выделить региональную составляющую геофизического поля?

- **пересчет в нижнее полупространство;**
- осреднение;
- пересчет в верхнее полупространство;
- определение тренда.

ЗАДАНИЕ 10. Какая группа геофизических методов наиболее эффективна при геологическом картировании районов развития регионально метаморфизованных пород?

- **гравиразведка и магниторазведка;**
- гравиразведка и электроразведка;
- сейсморазведка и электроразведка;
- магниторазведка и сейсморазведка.

