



## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» является:

- подготовка специалистов, компетентных в сфере геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, владеющих базовыми знаниями теоретических и физических основ геофизических методов.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование у обучаемых представлений о геофизических полях, условиях их формирования и способах измерения их параметров;
- получение обучаемыми знаний о методиках проведения геофизических исследований;
- приобретение обучаемыми практических навыков основ интерпретации получаемых данных.

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

Дисциплины, которые для дисциплины «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» являются базовыми: Физика, Геофизика.

Дисциплина «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» является предшествующей для дисциплины: Организация и планирование геологоразведочных работ.

## 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-5	Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве	ОПК-5.2	Формулирует благоприятные критерии нахождения полезного ископаемого	Знать: основы геофизических методов, используемых при поисках месторождений полезных ископаемых; геофизические критерии нахождения полезного ископаемого Уметь: использовать знания в области геофизики и геологии в геолого-разведочном процессе. Владеть: основными понятиями и терминами геофизических методов; основными методическими приёмами использования геофизических методов при геокартировочных и поисково-разведочных исследованиях.
ОПК-5	Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве	ОПК-5.3	Выделяет перспективные площади для постановки дальнейших работ	Знать: основные принципы и методику прогнозирования месторождений полезных ископаемых с использованием геофизических данных. Уметь: выделять перспективные площади для постановки дальнейших работ на основе геофизической информации. Владеть: методами полевых, лабораторных и интерпретационных геофизических исследований при решении задач поисков и разведки полезных ископаемых.

## 12. Объем дисциплины в зачётных единицах/час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации (зачёт/экзамен): экзамен

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		7	№ семестра	...
Аудиторные занятия	72	72		
В том числе:				
лекции	18	18		

	практические	18	18		
	лабораторные	36	36		
Самостоятельная работа		36	36		
в том числе: курсовая работа (проект)					
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)		36	36		
Итого:		144	144		

### 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  Физические свойства горных пород и руд	Основные понятия, содержание, цели и задачи курса. Краткая история развития геофизики. Особенности применения геофизических методов на различных этапах и стадиях геологоразведочных работ. Физические параметры, используемые при геофизических исследованиях. Методика петрофизических исследований. Современная аппаратура для определения физических свойств горных пород и руд	Геофизические исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики
1.2	Магнитометрия и ее использование при поисках и разведке твердых полезных ископаемых	Физические основы магниторазведки. Место и роль магнитометрии на различных этапах геологоразведочных работ. Магнитометрические методы (аэро- и наземная магнитометрия, градиентометрия, микромагнитная съемка) при решении задач геокартирования, поисково-оценочных и разведочных исследованиях: основные задачи и результаты.	Геофизические исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики
1.3	Гравиметрия и ее использование при поисках и разведке твердых полезных ископаемых	Основы гравиметрии. Место и роль гравиметрии на различных этапах геологоразведочных работ. Гравиметрия при решении задач геокартирования, поисково-оценочных и разведочных исследованиях: основные задачи и результаты.	Геофизические исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики
1.4	Электроразведочные методы	Физические основы электроразведки. Электроразведочные методы на различных этапах геологоразведочных работ. Электроразведка при решении задач геокартирования, поисково-оценочных и разведочных исследованиях: основные задачи и результаты.	Геофизические исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики
1.5	Иные геофизические методы, используемые при поисках твердых полезных ископаемых	Скважинные методы и каротаж; ядерно-геофизические методы; сейсморазведка.	Геофизические исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики
1.6	Геофизические методы при	Геофизические методы при поисках месторождений	Геофизические

	поисках месторождений твердых полезных ископаемых различного генезиса	цветных, черных и благородных металлов, строительных материалов и т.д.	исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Физические свойства горных пород и руд.	Петрофизические модели рудных объектов.	Геофизические исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики
2.2	Магнитометрия и ее использование при поисках и разведке твердых полезных ископаемых.	Современные тенденции развития магнитометрии. Современная магнитометрическая аппаратура.	Геофизические исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики
2.3	Гравиметрия и ее использование при поисках и разведке твердых полезных ископаемых.	Современные тенденции развития гравиметрии. Современная гравиметрическая аппаратура.	Геофизические исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики
2.4	Электроразведочные методы.	Современные тенденции развития электроразведки. Современная электроразведочная аппаратура.	Геофизические исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики
2.5	Иные геофизические методы, используемые при поисках твердых полезных ископаемых	Скважинные методы и каротаж; ядерно-геофизические методы; сейсморазведка.	Геофизические исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики
2.6	Геофизические методы при поисках месторождений твердых полезных ископаемых различного генезиса.	Геофизические методы при поисках месторождений хромитов, медно-никелевых руд, руд урана, алмазов, апатит-нефелиновых руд. Геофизические методы при поисках месторождений золота. Геофизические поиски месторождений марганцевых руд, бокситов, россыпных месторождений, остаточных месторождений коры выветривания ультраосновных пород.	Геофизические исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики

### 3. Лабораторные работы

3.1	Физические свойства горных пород и руд.	Современные методы измерения физических свойств горных пород и руд.	Геофизические исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики
3.2	Магнитометрия и ее использование при поисках и разведке твердых полезных ископаемых.	Измерения магнитных свойств горных пород и руд. Моделирование рудных объектов по магнитометрическим данным.	Геофизические исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики
3.3	Гравиметрия и ее использование при поисках и разведке твердых полезных ископаемых.	Измерения плотностных свойств горных пород и руд. Моделирование рудных объектов по гравиметрическим данным.	Геофизические исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики
3.4	Электроразведочные методы.	Измерения электрических свойств горных пород и руд. Моделирование рудных объектов по электроразведочным данным.	Геофизические исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики
3.5	Иные геофизические методы, используемые при поисках твердых полезных ископаемых.	Измерение скоростных характеристик горных пород и руд. Моделирование рудных объектов по сейсмическим и ядерно-физическим данным.	Геофизические исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики
3.6	Геофизические методы при поисках месторождений твердых полезных ископаемых различного генезиса.	Комплексное моделирование рудных объектов различного типа по геофизическим данным.	Геофизические исследования скважин Методы инженерной геофизики Современные методы рудной геофизики

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)					Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	
1	Введение в дисциплину. Физические свойства горных пород и руд.	2	2	4	4	4	16
2	Магнитометрия и ее использование при поисках и разведке твердых полезных ископаемых	2	2	4	4	6	18
3	Гравиметрия и ее использование при поисках и разведке твердых полезных ископаемых.	2	2	6	4	6	20
4	Электроразведочные методы.	4	4	6	8	6	28
5	Иные геофизические методы, используемые при поисках твердых полезных ископаемых.	4	4	8	8	6	30
6	Геофизические методы при поисках месторождений твердых полезных ископаемых различного генезиса.	4	4	8	8	8	32
	Итого:	18	18	36	36	36	144

### 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 при освоении дисциплины следует использовать на Образовательном портале ВГУ электронные курсы лекций: «Геофизические исследования скважин», «Методы инженерной геофизики», «Современные методы рудной геофизики» - <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2430>, <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=5377>, <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5361>.

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 разъяснять 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 результативно, 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-задания (ситуационная задача)	Кейс (ситуационная задача) — это строящееся на реальных фактах описание проблемной 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 обучающегося	Самостоятельная работа обучающегося 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 от-

	ветов 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	<p>Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины.</p> <p>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 материал дается 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.</p>

**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 видовисточников)

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. специалистов "Технологии геол. разведки" / Г.Н. Боганик, И.И. Гурвич ; Рос. гос. геологразвед. 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.
3	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 .

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	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 .— 1 экз.
5	Мейер, Владимир Александрович. Геофизические исследования скважин : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" / В.А. Мейер .— Л. : Изд-во Ленинград. ун-та, 1981 .— 463 с. : ил., табл.
6	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.
7	Мейер, Владимир Александрович. Методы ядерной геофизики : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Геофизические методы поисков и разведки" / В.А. Мейер, П.А. Ваганов, Г.А. Пшеничный ; под ред. В.А. Мейера .— Л. : Изд-во Ленинград. ун-та, 1988 .— 373,[3] с.

8	Гравиразведка : Справочник геофизика / [Е.А. Мудрецова, А.С. Варламов, К.Е. Веселов и др.] ; Под ред. Е.А. Мудрецов, К.Е. Веселова .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Недра, 1990 .— 606,[1] с.
9	Электроразведка : справочник геофизика / [А.Г. Тархов, А.И. Заборовский, В.К. Хмелевской и др.] ; под ред. А.Г. Тархова .— М. : Недра, 1980 .— 518, [2] с.
10	Магниторазведка : справочник геофизика / [В.Е. Никитский, Г.С. Васюточкин, В.Д. Ломаный и др.] ; под ред. В.Е. Никитского и Ю.С. Глебовского .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Недра, 1990 .— 469,[3] с. : ил., табл.
11	Вахромеев, Гелий Сергеевич. Моделирование в разведочной геофизике / Г.С. Вахромеев, А.Ю. Давыденко .— М. : Недра, 1987 .— 191,[2] с. : ил.
12	Комплексирование геофизических методов при решении геологических задач / [В.Е. Никитский, В.М. Бондаренко, В.В. Бродовой и др.] ; под ред. В.Е. Никитского и В.В. Бродового .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Недра, 1987 .— 471,[1] с. : ил. — Авт. указаны в огл.
13	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) .
14	Геофизические методы поисков и разведки : Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Геол. съемка, поиски и разведка месторождений полезн. ископаемых" и "Гидрология и инженерная геология" / [Л.М. Горбунова, В.П. Захаров, В.С. Музылев, Н.М. Онин] ; Под ред. В.П. Захарова .— Л. : Недра, 1982 .— 304 с. : ил.
15	Бродовой В.В. Геофизические методы разведки рудных месторождений / В.В. Бродовой [и др.] .— М.: Недра, 1990. — 296 с.
16	Никитин А.А. Комплексирование геофизических методов // А.А. Никитин, В.К. Хмелевской. —М.: ВНИИгеосистем, 2012. — 346 с.
17	Вахромеев Г.С. Петрофизика / Г.С. Вахромеев, Л.Я. Ерофеев, В.С. Канарейкин, Номоконова. — Томск : изд-во Томского ун-та, 1997. — 462с.
18	Журнал «Геофизика» с 1994 г. по текущий период
19	Журнал «Геология и разведка недр» с 1990 г. по текущий период

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

№ п/п	Ресурс
20	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
21	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
22	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
23	Электронные курсы - <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2430">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2430</a> , <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=5377">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=5377</a> , <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5361">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5361</a>

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

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

(учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Электронные курсы - <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2430">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2430</a> , <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=5377">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=5377</a> , <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5361">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5361</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	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах
5	Университетская лицензия на программный комплекс для ЭВМ -MathWorks Total Academic Headcount – 25
6	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition

Электронные курсы лекций «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых», «Геофизические исследования скважин», «Методы инженерной геофизики», «Современные методы рудной геофизики» –

<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2430>, <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=5377>,  
<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5361> на Образовательном портале ВГУ.

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий.

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ пп	№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
1	6	г. Воронеж, Университетская пл.1, первый корпус	Лаборатория электроразведки	лаборатория	АЭ-72 (2 комплекта), АНЧ-3 (2 комплекта), «Теллур» (2 комплекта), АИЭ-1 (1 комплект), Аппаратура ВЭЗ-ВП (1 комплект). Компьютеры Intel Celeron – 5 шт., мультимедийная система на ТВ
2	2п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория геофизической аппаратуры	лаборатория	Каротажная станция СКС-1 № 304, скважинный радиометр КУРА-1, ка- верномер КМ-2, расходомер РЭГС- 3, электротермометр ЭГС-2У, рези- стивиметр РГ-65, резистивиметр РГ- 65, скважинный комплексный магни- тометр ГСМК-30, инклинометр КИГ- А, зонд КС-АО 0.9 М 0.2 N; геофизи- ческий регистратор ZET-048E, сей- смококса 16 канальная, сейсмиче- ская станция «Эхо-2», сейсмопри- ёмники СВ-10, СВ-20, сейсмопри- ёмники СМ-3КВ, генератор сейсми- ческих колебаний ГСК-1П; частото- меры, генераторы, вольтметры, ос- циллографы, радиометр СРП-68-2 (1 шт), спектрометр СР-4 (1 шт)
3	11п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория петрофизики	лаборатория	Компьютеры Intel Celeron – 2 шт., мультимедийная система на ТВ; каппаметр ИМВ-1 (2 комплекта) CLAY-2 (1 комплект), денситометр (1 комплект), магнитометр МА-21 (2 комплекта)
4	101п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория гравимагнитных методов	лаборатория	Компьютер Intel Atom, LCD-проектор BENQ MP 515
5	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)	Компе- тен- ция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Введение в дисциплину. Физические свойства горных пород и руд.	ОПК-5.2	Формулирует благо- приятные критерии нахождения полезного ископаемого	Темы рефератов № 1-5 Практическая работа № 1 Лабораторная работа № 1 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образова- тельном портале ВГУ.
2	Магнитометрия и ее использование при по- исках и разведке твер- дых полезных ископае- мых	ОПК-5.2	Формулирует благо- приятные критерии нахождения полезного ископаемого	Темы рефератов № 6 Практическая работа № 2 Лабораторная работа № 2 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме

				в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
3	Гравиметрия и ее использование при поисках и разведке твердых полезных ископаемых	ОПК-5.2	Формулирует благоприятные критерии нахождения полезного ископаемого	Темы рефератов № 8 Практическая работа № 3 Лабораторная работа № 3 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
4	Электроразведочные методы	ОПК-5.2	Формулирует благоприятные критерии нахождения полезного ископаемого	Темы рефератов № 7 Практическая работа № 4 Лабораторная работа № 4 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
5	Иные геофизические методы, используемые при поисках твердых полезных ископаемых.	ОПК-5.3	Выделяет перспективные площади для постановки дальнейших работ	Темы рефератов № 9-11 Практическая работа № 5 Лабораторная работа № 5 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
6	Геофизические методы при поисках месторождений твердых полезных ископаемых различного генезиса.	ОПК-5.3	Выделяет перспективные площади для постановки дальнейших работ	Темы рефератов № 12-19 Практическая работа № 6 Лабораторная работа № 6 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. Петрофизические модели рудных объектов
2. Современные тенденции развития магнитометрии. Современная магнитометрическая аппаратура.
3. Современные тенденции развития гравиметрии. Современная гравиметрическая аппаратура.
4. Современные тенденции развития электроразведки. Современная электроразведочная аппаратура
5. Скважинные методы и каротаж; ядерно-геофизические методы; сейсморазведка.
6. Геофизические методы при поисках месторождений хромитов, медно-никелевых руд, руд урана, алмазов, апатит-нефелиновых руд. Геофизические методы при поисках месторождений золота. Геофизические поиски месторождений марганцевых руд, бокситов, россыпных месторождений, остаточных месторождений коры выветривания ультраосновных пород.

#### Лабораторные работы:

1. Современные методы измерения физических свойств горных пород и руд.
2. Измерения магнитных свойств горных пород и руд. Моделирование рудных объектов по магнитометрическим данным.
3. Измерения плотностных свойств горных пород и руд. Моделирование рудных объектов по гравиметрическим данным.
4. Измерения электрических свойств горных пород и руд. Моделирование рудных объектов по электроразведочным данным.
5. Измерение скоростных характеристик горных пород и руд. Моделирование рудных объектов

по сейсмическим и ядерно-физическим данным.

6. Комплексное моделирование рудных объектов различного типа по геофизическим данным.

**Темы рефератов:**

1. Петрофизические модели месторождений хромитов.
2. Петрофизические модели месторождений сульфидных медно-никелевых руд.
3. Петрофизические модели месторождений урана.
4. Петрофизические модели месторождений алмазов.
5. Петрофизические модели россыпных месторождений.
6. Современная магнитометрическая аппаратура.
7. Современная электроразведочная аппаратура.
8. Современная гравиметрическая аппаратура.
9. Скважинные методы и каротаж при поисках и разведке рудных месторождений.
10. Ядерно-геофизические методы при поисках и разведке рудных месторождений.
11. Сейсморазведка при поисках и разведке рудных месторождений.
12. Геофизические методы при поисках месторождений хромитов.
13. Геофизические методы при поисках месторождений медно-никелевых руд.
14. Геофизические методы при поисках месторождений урана.
15. Геофизические методы при поисках месторождений алмазов.
16. Геофизические методы при поисках месторождений апатит-нефелиновых руд.
17. Геофизические поиски месторождений марганцевых руд.
18. Геофизические поиски россыпных месторождений.
19. Геофизические поиски остаточных месторождений коры выветривания ультраосновных пород.

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 геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.

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. Особенности применения геофизических методов на различных этапах и стадиях геологоразведочных работ.
2. Физические параметры, используемые при геофизических исследованиях.
3. Методика петрофизических исследований. Современная аппаратура для определения физических свойств горных пород и руд.
4. Физические основы магниторазведки.
5. Место и роль магнитометрии на различных этапах геологоразведочных работ.
6. Магнитометрические методы при решении задач геокартирования.
7. Магнитометрические методы при поисково-оценочных и разведочных исследованиях: основные задачи и результаты.
8. Основы гравиметрии.
9. Место и роль гравиметрии на различных этапах геологоразведочных работ.
10. Гравиметрия при решении задач геокартирования.

11. Гравиметрия при поисково-оценочных и разведочных исследованиях: основные задачи и результаты.
12. Физические основы электроразведки.
13. Электроразведочные методы на различных этапах геологоразведочных работ.
14. Электроразведка при решении задач геокартирования.
15. Электроразведка при поисково-оценочных и разведочных исследованиях: основные задачи и результаты.
16. Скважинные методы и каротаж при поисках месторождений твердых полезных ископаемых.
17. Ядерно-геофизические методы при поисках месторождений твердых полезных ископаемых.
18. Сейсморазведка при поисках месторождений твердых полезных ископаемых.
19. Геофизические методы при поисках месторождений цветных металлов.
20. Геофизические методы при поисках месторождений черных металлов.
21. Геофизические методы при поисках месторождений благородных металлов.
22. Геофизические методы при поисках месторождений строительных материалов.

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 геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.

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

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

<b>Критерии оценивания компетенций</b>	<b>Уровень сформированности компетенций</b>	<b>Шкала оценок</b>
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 геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.	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 геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, 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 геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.	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 геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых.	–	Неудовлетворительно (Не зачтено)

## Фонд оценочных средств сформированности компетенций

**ОПК-5 Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве.**

### **Б1.О.26 Геофизические методы поисков и разведки полезных ископаемых**

#### 1) Закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности)

**ЗАДАНИЕ 1.** Присутствие какого сопутствующего рудогенезу минерала в горной породе вызовет повышение её магнитной восприимчивости?

- **магнетит;**
- кварц;
- пирит;
- графит.

**ЗАДАНИЕ 2.** Изменением каких петрофизических параметров фиксируются рудоконтролирующие разломы?

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

**ЗАДАНИЕ 3.** Какие геофизические методы максимально эффективны при литологическом расчленении осадочного чехла по вертикали?

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

**ЗАДАНИЕ 4.** Сочетание каких геофизических методов наиболее эффективно при картировании рудоносных ультраосновных интрузий?

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

**ЗАДАНИЕ 5.** Каким образом процесс серпентинизации ультраосновных пород скажется на их плотности и магнитной восприимчивости?

- **плотность уменьшится, магнитная восприимчивость возрастёт;**
- плотность уменьшится, магнитная восприимчивость уменьшится;
- плотность возрастёт, магнитная восприимчивость уменьшится;
- плотность увеличится, магнитная восприимчивость возрастёт.

**ЗАДАНИЕ 6.** Сочетание каких геофизических методов наиболее эффективно при картировании потенциально рудоносных гранитных интрузий?

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

**ЗАДАНИЕ 7.** Что является предметом изучения разведочной геофизики?

- **земная кора с находящимися в ней месторождениями полезных ископаемых;**
- земная кора и верхняя мантия Земли;
- земная кора, верхняя мантия и атмосфера Земли;
- земная кора, океаносфера и ионосфера Земли.

**ЗАДАНИЕ 8.** Какие физические поля, исследуемые в разведочной и инженерной геофизике, создаются искусственно?

- **постоянное или переменное электромагнитное поле, поле распространения упругих колебаний, поле распределения искусственной радиоактивности;**
- переменное электромагнитное поле, поле распространения упругих колебаний;

- гравитационное поле, постоянное или переменное электромагнитное поле, поле распространения упругих колебаний;
- гравитационное поле, постоянное или переменное электромагнитное поле, поле распространения упругих колебаний, поле распределения искусственной радиоактивности.

ЗАДАНИЕ 9. Какие факторы влияют на магнитную восприимчивость горной породы?

- **вещественный состав, структурно-текстурные особенности, температура и давление;**
- вещественный состав, влажность и температура;
- вещественный состав, пористость, влажность;
- вещественный состав, структурно-текстурные особенности, температура.

ЗАДАНИЕ 10. Сочетание каких геофизических методов наиболее эффективно при картировании субвертикально залегающих объектов?

- **гравиразведка, электропрофилирование и магниторазведка;**
- гравиразведка, сейсморазведка методом отраженных волн и электротондирование;
- магниторазведка, сейсморазведка методом преломленных волн и электротондирование;
- магниторазведка, гравиразведка и сейсморазведка методом отраженных волн.

2) Открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности, короткий ответ):

ЗАДАНИЕ 1. Верно ли утверждение, что формирование месторождений в результате гипергенеза скажется на электрических свойствах пород?

**Ответ:** Да

ЗАДАНИЕ 2. Верно ли утверждение, что качественная интерпретация геофизических полей позволяет установить глубину залегания рудного объекта?

**Ответ:** Нет

ЗАДАНИЕ 3. Верно ли утверждение, что максимально эффективным методом при поисках антиклинальных ловушек углеводородов в карбонатном разрезе является магниторазведка?

**Ответ:** Нет

ЗАДАНИЕ 4. Верно ли утверждение, что сопутствующая рудогенезу пиритизация геологического разреза вызовет аномалию в магнитном поле?

**Ответ:** Нет

ЗАДАНИЕ 5. Верно ли утверждение, что избыточная плотность — это разность между плотностью исследуемого объекта и плотностью вмещающей его среды?

**Ответ:** Да

