



## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью и задачей освоения учебной дисциплины «Современные методы рудной геофизики» является:

- овладение принципами применения современных геофизических методов при поисках и разведке рудных полезных ископаемых;
- ознакомление с возможностями и опытом использования геофизических исследований при поисках рудных месторождений различных генетических типов;
- знакомство с современными тенденциями и направлениями развития рудной геофизики и геофизического приборостроения.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Блок 1. Вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплины по выбору.

Требование к входным знаниям: базовые знания, умения и навыки по дисциплинам Математика, Физика, Ядерная физика, Геофизика, Геофизическая аппаратура, Геофизические исследования скважин, Петрофизика.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Скважинная геофизика, Промысловая геофизика, Обработка и интерпретация сейсмических данных, Комплексирование геофизических методов, Геолого-геофизические модели.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Современные методы инженерной и экологической геофизики; Железисто-кремнистые формации докембрия.

**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
ПК-1	Способен к профессиональной эксплуатации современного полевого / лабораторного оборудования в инженерных изысканиях	ПК-1.3	Пользуется современными методами получения обработки и интерпретации комплексной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации	Знать: современные принципы получения, обработки и интерпретации комплексной геологической и геофизической информации Уметь: использовать геофизические данные при поисках рудных месторождений. Владеть: методами полевых, лабораторных и интерпретационных геофизических исследований при решении задач поисков и разведки рудных полезных ископаемых.

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

**Форма промежуточной аттестации: зачёт**

**13. Трудоёмкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	Всего	По семестрам		
		4	№ семестра	...
Аудиторные занятия	26	26		
В том числе:	лекции	8	8	
	практические	18	18	
	лабораторные	-	-	
Самостоятельная работа	82	82		
в том числе: курсовая работа (проект)				
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)	-	-		
Итого:	108	108		

### 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.  Петрофизические исследования в рудной геофизике	Основные понятия, содержание, цели и задачи курса. Краткая история развития рудной геофизики. Особенности применения геофизических методов на различных этапах и стадиях геологоразведочных работ. Физические параметры, используемые при интерпретации данных рудной геофизики. Методика петрофизических исследований. Современная аппаратура для определения физических свойств горных пород и руд	Современные методы рудной геофизики
1.2	Магнитометрия в рудной геофизике	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. Современная магнитометрическая аппаратура.	Современные методы рудной геофизики
1.3	Гравиметрия в рудной геофизике	Место и роль гравиметрии на различных этапах геологоразведочных работ. Гравиметрические методы (аэро-, наземная и шахтная гравиметрия, градиентометрия) при решении задач геокартирования, поисково-оценочных и разведочных исследованиях: основные задачи и результаты. Современная гравиметрическая аппаратура.	Современные методы рудной геофизики
1.4	Рудная электроразведка	Электроразведочные методы на различных этапах геологоразведочных работ. Аэро-, наземная и шахтная электроразведка при решении задач геокартирования, поисково-оценочных и разведочных исследованиях: основные задачи и результаты. Современная электроразведочная аппаратура и оборудование.	Современные методы рудной геофизики
1.5	Иные геофизические методы, используемые при поисках рудных полезных ископаемых	Скважинные методы и каротаж; ядерно-геофизические методы; сейсморазведка.	Современные методы рудной геофизики
1.6	Геофизические методы при поисках рудных месторождений различного генезиса	Геофизические методы при поисках месторождений цветных, черных и благородных металлов	Современные методы рудной геофизики
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Петрофизические исследования в рудной геофизике	Петрофизические модели рудных объектов. Современные методы измерения физических свойств горных пород и руд.	Современные методы рудной геофизики
2.2	Магнитометрия в рудной геофизике	Современные тенденции развития магнитометрии. Современная магнитометрическая аппаратура. Измерения магнитных свойств горных пород и руд. Моделирование рудных объектов по магнитометрическим данным.	Современные методы рудной геофизики
2.3	Гравиметрия в рудной геофизике	Современные тенденции развития гравиметрии. Современная гравиметрическая аппаратура. Измерения плотностных свойств горных пород и руд. Моделирование рудных объектов по гравиметрическим данным.	Современные методы рудной геофизики
2.4	Рудная электроразведка	Современные тенденции развития рудной электроразведки. Современная электроразведочная аппаратура. Измерения электрических свойств горных пород и руд. Моделирование рудных объектов по электроразведоч-	Современные методы рудной геофизики

		ным данным.	
2.5	Иные геофизические методы, используемые при поисках рудных полезных ископаемых	Скважинные методы и каротаж; ядерно-геофизические методы; сейсморазведка. Измерение скоростных характеристик горных пород и руд. Моделирование рудных объектов по сейсмическим и ядерно-физическим данным.	Современные методы рудной геофизики
2.6	Геофизические методы при поисках рудных месторождений 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. Комплексное моделирование рудных объектов различного типа по геофизическим данным.	Современные методы рудной геофизики
<b>3. Лабораторные работы</b>			
3.1			

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение в дисциплину Петрофизические исследования в рудной геофизике.	-	2	-	8	10
2	Магнитометрия в рудной геофизике	1	2	-	14	17
3	Гравиметрия в рудной геофизике	1	2	-	14	17
4	Рудная электроразведка	2	4	-	14	20
5	Скважинные методы и каротаж при поисково-оценочных и разведочных работах	2	4	-	16	22
6	Геофизические методы при поисках рудных месторождений различного генезиса	2	4	-	16	22
	Итого:	8	18	-	82	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 «Современные методы рудной геофизики» из списка литературы и презентационные материалы электронного курса лекций «Современные методы рудной геофизики» на Образовательном портале ВГУ: <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 формой организации учебного процесса, знакомит с новым материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для понимания, систематизирует учебный материал и ориентирует в учебном процессе. В ходе лекционных занятий рекомендуется: а) вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт исследований; б) оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений; в) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций; г) дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой
Лабораторные занятия	Лабораторные занятия предполагают их проведение в различных формах, с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и освоенных компетенций с проведением текущих аттестаций. Лабораторные занятия могут быть направлены на

	<p>освоение современного оборудования и программных средств (программного обеспечения) в дисциплинарной области, а также проведения экспериментальных исследований.</p> <p>При подготовке к <u>лабораторному занятию</u> необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать методическое указание (описание) к лабораторной работе, продумать план проведения работы, подготовить необходимые бланки и таблицы для записей наблюдений. Непосредственно выполнению лабораторной работы иногда предшествует краткий опрос обучающихся преподавателем для выявления их готовности к занятию. Опрос обучающихся может проходить в игровой форме типа «Викторина» или «Скажи иначе». При выполнении лабораторной работы, как правило, необходимы следующие операции: а) измерение физических свойств горных пород; г) анализ, обработка данных и обобщение результатов; д) защита результатов. При защите результатов преподаватель беседует со студентом, выявляя глубину понимания им полученных результатов. Результаты выполнения лабораторных заданий заносятся в Google-документы.</p>
Консультации	<p>Консультации предполагают вторичный разбор учебного материала, который либо слабо усвоен обучающимися, либо не усвоен совсем. Отсюда основная цель консультаций – восполнение пробелов в знаниях студентов. К такому виду консультаций относятся текущие индивидуальные и групповые консультации по учебному предмету и предэкзаменационные консультации. Вместе с тем на консультациях преподаватель может разъяснять способы действий 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. Рекомендация: чтобы консультация прошла результативно, вопросы нужно готовить заранее</p>
Подготовка к текущей аттестации	<p>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, разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу, сделать записи по рекомендованным источникам. Возможность использования обучающимися на текущей аттестации учебной литературы, справочных пособий и других вспомогательных материалов определяется преподавателем. Результаты текущей аттестации могут учитываться при промежуточной аттестации обучающихся по решению кафедры.</p>
Выполнение тестов	<p>Тестирование является одним из наиболее эффективных методов контроля знаний, обучающихся, используется для оценки уровня подготовленности обучаемых по дисциплине. 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, учебную литературу; б) тщательно проработать терминологию по учебной дисциплине, особое внимание обратить на наличие значительного количества определений одного и того же понятия в различных учебных источниках; в) если в дидактическом материале содержатся статистические данные, то их необходимо систематизировать, используя схемы и таблицы. Во время тестирования следует внимательно прочитать текст вопроса или задания, найти ключевое словосочетание или слово, дать его развернутое толкование. Затем необходимо обратить внимание на указания составителя теста и определить вид тестового задания. Определившись с вариантом ответа, следует его поставить, а затем выполнить проверку, мысленно повторив весь ход своего учебного поиска.</p>
Выполнение кейс-задания (ситуацион-	<p>Кейс (ситуационная задача) — это строящееся на реальных фактах описание проблемной ситуации, которая требует решения. Решить кейс – это значит исследо-</p>

ная задача)	вать предложенную ситуацию (кейс), собрать и проанализировать информацию, предложить возможные варианты действий и выбрать из них наиболее предпочтительный вариант. 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. Может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный 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 правовых актов (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 на их консультациях; 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 вновь 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 среды интернет. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии 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 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	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. Серкерев .— 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.
3	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> >.
4	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.
5	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.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
6	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.
7	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)
8	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.
9	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.
10	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
11	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
12	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
13	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
14	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
15	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>
16	Электронный курс лекций «Современные методы рудной геофизики» - <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	Электронный курс – <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 Acdmс
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmс
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 «Современные методы рудной геофизики» на Образовательном портале ВГУ: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5361>.

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, каверномер КМ-2, расходомер РЭГС-3, электротермометр ЭГС-2У, резистивиметр РГ-65, резистивиметр РГ-65, скважинный комплексный магнитометр ГСМК-30, инклинометр КИГ-А, зонд КС-АО 0.9 М 0.2 N; геофизический регистратор ZET-048E, сейсмококса 16 канальная, сейсмическая станция «Эхо-2», сейсмоприёмники СВ-10, СВ-20, сейсмоприёмники СМ-3КВ, генератор сейсмических колебаний ГСК-1П; частотомеры, генераторы, вольтметры, осциллографы, радиометр СРП-68-2 (1 шт), спектрометр СП-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)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Введение в дисциплину. Петрофизические исследования в рудной геофизике. Магнитометрия в рудной геофизике.	ПК-1.3	Пользуется современными методами получения обработки и интерпретации комплексной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической информации.	Темы рефератов № 1-8 Практическое задание № 1-2 Практическое задание № 3-4 Практическое задание № 5-6 Практическое задание № 7-8 Контроль освоения материала может

	Гравиметрия в рудной геофизике. Рудная электроразведка.		ческой, нефтегазовой и эколого-геологической информации	осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
2	Иные геофизические методы, используемые при поисках рудных полезных ископаемых. Геофизические методы при поисках рудных месторождений различного генезиса.	ПК-1.3	Пользуется современными методами получения обработки и интерпретации комплексной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации	Темы рефератов № 9-19 Практическое задание № 9-10 Практическое задание № 11-12 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
Промежуточная аттестация, форма контроля – зачёт. 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 методы измерения физических свойств горных пород и руд.
3. Современные тенденции развития магнитометрии. Современная магнитометрическая аппаратура.
4. Измерения магнитных свойств горных пород и руд. Моделирование рудных объектов по магнитометрическим данным.
5. Современные тенденции развития гравиметрии. Современная гравиметрическая аппаратура.
6. Измерения плотностных свойств горных пород и руд. Моделирование рудных объектов по гравиметрическим данным.
7. Современные тенденции развития рудной электроразведки. Современная электроразведочная аппаратура.
8. Измерения электрических свойств горных пород и руд. Моделирование рудных объектов по электроразведочным данным.
9. Скважинные методы и каротаж; ядерно-геофизические методы; сейсморазведка.
10. Измерение скоростных характеристик горных пород и руд. Моделирование рудных объектов по сейсмическим и ядерно-физическим данным.
11. 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.
12. 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.

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 современных методов рудной геофизики.

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 зачету:

1. Особенности применения геофизических методов на различных этапах и стадиях геологоразведочных работ.
2. Физические параметры, используемые при интерпретации данных рудной геофизики.
3. Современная аппаратура для определения физических свойств горных пород и руд.
4. Место и роль магнитометрии на различных этапах геологоразведочных работ.
5. Магнитометрические методы (аэро- и наземная магнитометрия, градиентометрия, микромагнитная съемка) при решении задач геокартирования.
6. Магнитометрические методы (аэро- и наземная магнитометрия, градиентометрия, микромагнитная съемка) при решении поисково-оценочных и разведочных задач.
7. Место и роль гравиметрии на различных этапах геологоразведочных работ.
8. Гравиметрические методы (аэро-, наземная и шахтная гравиметрия, градиентометрия) при решении задач геокартирования.
9. Гравиметрические методы (аэро-, наземная и шахтная гравиметрия, градиентометрия) при решении поисково-оценочных и разведочных исследованиях задач.
10. Современная гравиметрическая аппаратура.
11. Электроразведочные методы на различных этапах геологоразведочных работ.
12. Аэро- и наземная электроразведка при решении задач геокартирования.
13. Аэро-, наземная и шахтная электроразведка при поисково-оценочных и разведочных исследованиях: основные задачи и результаты.
14. Современная электроразведочная аппаратура и оборудование.
15. Скважинные методы и каротаж в рудной геофизике.
16. Ядерно-геофизические методы в рудной геофизике.
17. Сейсморазведка в рудной геофизике.
18. Геофизические методы при поисках месторождений цветных металлов.
19. Геофизические методы при поисках месторождений черных металлов.
20. Геофизические методы при поисках месторождений благородных металлов.

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 современных методов рудной геофизики.

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 современных методов рудной геофизики	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 современных методов рудной геофизики, 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 современных методов рудной геофизики.	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 современных методов рудной геофизики.	–	Неудовлетворительно (Не зачтено)

#### **Фонд оценочных средств сформированности компетенций**

**ПК-1. Способен использовать углубленные специализированные профессиональные теоретические и практические знания для проведения геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, эколого-геологических исследований недр**

**ЗАДАНИЕ 1.** Возможно ли в настоящее время, с помощью обработки снимков дистанционного зондирования земли, определять температуру окружающей среды?

- **да, возможно**
- нет, не возможно
- возможно, только в ночное время суток
- возможно, но только для территории России

**ЗАДАНИЕ 2.** Укажите основные методы наземной геофизики, используемые при поисках месторождений благородных металлов золото-кварц-сульфидной формации в условиях кристаллических щитов:

- **Магниторазведка – 25%**
- **Электроразведка ВП – 25%**
- **Электропрофилирование – 25%**
- **Пьезоэлектрическая разведка – 25%**
- Гравиразведка - -50%
- Гамма-спектрометрия - -50%

**ЗАДАНИЕ 3.** Отметьте метод полевой геофизики, в котором при решении обратных задач (моделировании рудных объектов) не используется понятие о нормальной модели среды:

- **Радиометрия**
- Электроразведка
- Магниторазведка
- Гравиразведка
- Сейсморазведка

**ЗАДАНИЕ 4.** Укажите основные методы аэро- и наземной геофизики, применяемые при решении задач среднемасштабного геологического картирования в платформенных условиях при относительно небольшой (до 2-5 км) мощности осадочного чехла:

- Электроразведка АМТЗ – 33%
- Магниторазведка – 33%
- Гравиразведка – 33%
- Сейсморазведка – -25%
- Электроразведка ВЭЗ – -25%
- Гамма-спектрометрия – -25%
- Георадарные исследования – -25%

ЗАДАНИЕ 5. Распределите в порядке убывания (сверху - вниз) эффективную детальность построения интерпретационных моделей месторождений массивных медно-никелевых руд по данным наземных и скважинных геофизических методов.

**Пример ответа:** Последовательность ответов (сверху-вниз):

1. Межскважинная ЭМ-томография
2. Индуктивная электроразведка
3. Магниторазведка
4. Электроразведка ВП
5. Ядерно-физические методы
6. Гравиразведка.