

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой Геофизики



В. Н. Глазнев

29.05.2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.10 Геофизика

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 05.03.01 Геология
- 2. Профиль подготовки/специализации:** геологическая съемка и поиски твердых полезных ископаемых; геофизические методы поисков и разведки минеральных ресурсов; поиски, разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания; экологическая безопасность недропользования
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма образования:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** геофизики
- 6. Составители программы:** Воронова Татьяна Александровна, к.г.-м.н., доцент
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 9 от 29.05.2023 г.
- 8. Учебный год:** 2024-2025      **Семестр(ы)/Триместр(ы):** 3, 4

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Геофизика» является:

- подготовка бакалавров, компетентных в сфере геофизики, 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 базовых знаний о методиках проведения геофизических исследований и интерпретации их материалов.

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

Требование к входным знаниям: базовые знания, умения и навыки по дисциплинам Математика, Физика, Химия, Информатика, Общая геология, Структурная геология, Минералогия с основами кристаллографии.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Магнито-разведка, Гравиразведка, Электроразведка, Геофизические исследования скважин, Сейсморазведка.

## 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-1	Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач	ОПК-1.2	Применяет базовые знания естественно-научного цикла при решении стандартных профессиональных задач	Знать: базовые теоретические представления о геофизических полях и процессах, протекающих в недрах Земли. Уметь: использовать базовые знания естественных наук для изучения строения Земли. Владеть: базовыми методами вычисления геофизических полей.
ОПК-2	Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1	Собирает, анализирует и обобщает геологические, геохимические, геофизические, гидро-геологические, эколого-геологические данные	Знать: основные базовые методы геофизической и геологической интерпретации результатов полевых и лабораторных геофизических работ. Уметь: использовать основные базовые знания при интерпретации результатов полевых и лабораторных геофизических исследований. Владеть: базовыми методами решения типовых задач геофизики.

## 12. Объем дисциплины в зачётных единицах/час (в соответствии с учебным планом) – 4/144.

**Форма промежуточной аттестации (зачёт/экзамен):** зачёт, экзамен.

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	Всего	По семестрам			
		3	4	№ семестра	
Аудиторные занятия	74	50	24		
В том числе:	лекции	46	34	12	
	практические	-	-	-	
	лабораторные	28	16	12	
Самостоятельная работа	34	22	12		

в том числе: курсовая работа (проект)				
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)	36	-	36	
Итого:	144	72	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	Геофизические поля и геофизические методы	Предмет геофизики. Физические и геофизические поля. Нормальные и аномальные поля. Характеристика полей и их источников.	Геофизика
1.2	Гравитационная разведка	Определение и основы гравиметрии. Понятие силы тяжести, ее потенциала, гравитационного поля, геоида, уровенной поверхности. Нормальное и аномальные поля. Плотностные характеристики горных пород. Методика съемок. Аппаратура. Геологическое истолкование результатов гравиметрических съемок.	Геофизика
1.3	Магнитная разведка	Физические основы магниторазведки. Геомагнитное поле. Происхождение земного магнетизма. Элементы магнитного поля и их распределение на земной поверхности. Геомагнитные вариации. Нормальное и аномальное магнитные поля. Магнитные свойства горных пород. Методика съемок. Аппаратура. Геологическое истолкование данных магнитометрии.	Геофизика
1.4	Электроразведка	Физические основы электроразведки. Естественные электрические и электромагнитные поля, их происхождение. Искусственные электрические и электромагнитные поля. Электромагнитные свойства горных пород. Принципы измерения постоянного электрического и переменного электромагнитного поля. Общая характеристика методов постоянного тока. Общая характеристика методов переменного тока.	Геофизика
1.5	Сейсмическая разведка	Физико-геологические основы сейсморазведки. Упругая среда, упругие волны: продольные, поперечные, поверхностные. Отражение, преломление, дифракция упругих волн. Упругие свойства горных пород, скорости продольных и поперечных волн, поглощение сейсмических волн. Принципы возбуждения и регистрации упругих колебаний. Модификации сейсморазведки: МОВ, МПВ, МОГТ. Методика работ. Аппаратура.	Геофизика
1.6	Ядерная геофизика	Классификация методов ядерной геофизики. Естественное излучение, ряды радиоактивных элементов. Радиоактивность руд и горных пород, вод и атмосферы. Нейтронные и гамма свойства горных пород. Радиометрические методы изучения горных пород и руд в лабораториях и естественных условиях.	Геофизика
1.7	Терморазведка	Тепловое поле Земли и его источники (глобальные и локальные). Геотермические параметры, характеризующие тепловые свойства горных пород и полезных ископаемых. Тепловой поток и его вариации. Методы и средства изучения теплового поля. Наблюдения в воздухе, на дневной поверхности, в горных выработках. Объекты, исследуемые геотермическим методом.	Геофизика
1.8	Геофизические методы исследования скважин (ГИС)	Основные задачи, решаемые методами ГИС. Физические основы метода ГИС. Использование ГИС при изучении разрезов скважин. Использование геофизических методов при изучении межскважинного пространства. Комплексирование с наземными геофизическими мето-	Геофизика

		дами, изучение геотехнических характеристик полезных ископаемых, подсчет запасов, опорное сверхглубокое бурение. Методы и средства проведения ГИС.	
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1			
<b>3. Лабораторные работы</b>			
3.1	Геофизические поля и геофизические методы.	Расчёт нормальных геофизических полей.	Геофизика
3.2	Гравитационная разведка.	Качественная интерпретация результатов гравиметрических наблюдений. Решение прямой и обратной задач гравиразведки.	Геофизика
3.3	Магнитная разведка.	Качественная интерпретация результатов магнитных наблюдений. Решение прямой и обратной задач магниторазведки.	Геофизика
3.4	Электроразведка.	Определение направления и скорости потока подземных вод методом заряженного тела.	Геофизика
3.5	Сейсмическая разведка.	Построение годографов отраженных и преломленных волн.	Геофизика
3.6	Ядерная геофизика.	Методы измерения радиоактивности горных пород. Аппаратура.	Геофизика
3.7	Терморазведка.	Качественная интерпретация результатов термических наблюдений.	Геофизика
3.8	Геофизические методы исследования скважин.	Определение скорости фильтрации подземных вод методом резистивиметрии.	Геофизика

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)					Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	
1.1	Геофизические поля и геофизические методы	5	-	2	2	5	14
1.2	Гравитационная разведка.	5	-	3	2	5	15
1.3	Магнитная разведка.	6	-	3	5	4	18
1.4	Электроразведка.	6	-	4	5	4	19
1.5	Сейсмическая разведка	6	-	4	5	5	20
1.6	Ядерная геофизика.	6	-	4	5	4	19
1.7	Терморазведка	6	-	4	5	4	19
1.8	Геофизические методы исследования скважин (ГИС).	6	-	4	5	5	20
	Итого:	46	-	28	34	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 следует использовать опубликованные методические пособия по курсу «Геофизика» из списка литературы и презентационные материалы электронного курса лекций «Геофизика» на Образовательном портале ВГУ. Электронный курс содержит презентации лекций, ссылки на литературу, вопросы для самоконтроля, методические указания для выполнения лабораторных работ и тесты: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2442>.

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)	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, предло-

задача)	жить 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 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 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.

**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	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 .— 2-е изд. — Москва : КДУ, 2009 .— 320 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 319. - 9 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> >.

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	Орленок, Вячеслав Владимирович. Основы геофизики : Учебное пособие для геогр. и экол. спец. вузов / В. В. Орленок .— Калининград, 2000 .— 446, [1] с. : ил., табл. — Парал. тит. л. англ. — ISBN 5-88874-176-0 : 45.00.
6	Общая геофизика : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по направлению "Физика", специальности "Геофизика" / [В.И. Трухин, Г.Г. Хунджуа, Е.П. Анисимова и др.]; под ред. В.А. Магницкого.— М. : Изд-во Моск. ун-та, 1995 .— 315,[2] с. : ил. — ISBN 5-211-03083-4.
7	Введение в теорию геофизических методов. Ч. 1 / Пер. с англ. М. Л. Бахмутского и др. под ред. М. Н. Бердичевского .— 1997 .— 518,[1] с. : ил. — ISBN 5-247-03776-6 : 35.00 .— ISBN 0-12-402041-0.
8	Введение в теорию геофизических методов / А. А. Кауфман; Пер. с англ. Ю. А. Дашевского. Ч.2: Электромагнитные поля .— 2000 .— 482,[2] с. : ил. — ISBN 5-8365-0051-7 : 80.00.

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

№ п/п	Ресурс
9	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
10	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
11	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
12	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
13	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>
14	Электронный учебный курс: Геофизика - <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2442">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2442</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
11	Груздев В.Н. Геофизика [Электронный ресурс] : практикум для вузов / В.Н. Груздев, И.Ю. Антонова — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007 .— 44 с.— Режим доступа: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-48.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-48.pdf</a>
12	Муравина О.М. Геофизика : пособие по специальности 020302-Геофизика / О.М. Муравина — Воронеж : изд-во Воронежского ун-та, 2004 .— 15 с.
13	Груздев В.Н. Геофизика : учебно-методическое пособие / В.Н. Груздев, И.Ю. Антонова — Воронеж : изд-во Воронежского ун-та, 2004-. Ч. 1 .— 2004 .— 19 с.
14	Груздев В.Н. Геофизика : учебно-методическое пособие / В.Н. Груздев, И.Ю. Антонова — Воронеж : изд-во Воронежского ун-та, 2004-. Ч. 2 .— 2004 .— 19 с.

15	Электронный учебный курс «Геофизика» на Образовательном портале ВГУ – <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2442">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2442</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	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

Электронный курс лекций «Геофизика» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2442>

Программа курса 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	Геофизические поля и геофизические методы	ОПК-1.2	Применяет базовые знания естественно-научного цикла при решении стандартных профессиональных задач	Лабораторная работа № 1 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
2	Гравитационная разведка	ОПК-2.1	Собирает, анализирует и обобщает геологические, геохимические, геофизические, гидрогеологические, эколого-геологические данные	Лабораторная работа № 2 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
3	Магнитная разведка	ОПК-2.1	Собирает, анализирует и обобщает геологические, геохимические, геофизические, гидрогеологические, эколого-геологические данные	Лабораторная работа № 3 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
4	Электроразведка	ОПК-2.1	Собирает, анализирует и обобщает геологические, геохимические, геофизические, гидрогеологические, эколого-геологические данные	Лабораторная работа № 4 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
5	Сейсмическая	ОПК-2.1	Собирает, анализирует и	Лабораторная работа № 5



	разведка		обобщает геологические, геохимические, геофизические, гидрогеологические, эколого-геологические данные	Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
6	Ядерная геофизика	ОПК-2.1	Собирает, анализирует и обобщает геологические, геохимические, геофизические, гидрогеологические, эколого-геологические данные	Лабораторная работа № 6 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
7	Терморазведка	ОПК-2.1	Собирает, анализирует и обобщает геологические, геохимические, геофизические, гидрогеологические, эколого-геологические данные	Лабораторная работа № 7 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
8	Геофизические исследования скважин (ГИС)	ОПК-2.1	Собирает, анализирует и обобщает геологические, геохимические, геофизические, гидрогеологические, эколого-геологические данные	Лабораторная работа № 8 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 № 1
Промежуточная аттестация, форма контроля – экзамен. Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме на Образовательном портале ВГУ				КИМ № 2

## 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:

#### Лабораторные работы:

1. Расчёт нормальных геофизических полей.
2. Качественная интерпретация результатов гравиметрических наблюдений. Решение прямой и обратной задач гравиразведки.
3. Качественная интерпретация результатов магнитных наблюдений. Решение прямой и обратной задач магниторазведки.
4. Определение направления и скорости потока подземных вод методом заряженного тела.
5. Построение годографов отраженных и преломленных волн.
6. Методы измерения радиоактивности горных пород. Аппаратура.
7. Качественная интерпретация результатов термических наблюдений.
8. Определение скорости фильтрации подземных вод методом резистивиметрии.

#### 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 дея-

тельности в области 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 зачёту:**

1. Геофизика. Предмет и цели геофизики.
2. Принципы измерений магнитного поля.
3. Строение Земли по геофизическим данным.
4. Нормальное гравитационное поле.
5. Основные физические свойства горных пород, которые определяют возникновение геофизических аномалий.
6. Составляющие магнитного поля.
7. Физические свойства пород.
8. Приборы для измерения силы тяжести.
9. Физические поля.
10. Методика гравиразведки.
11. Геофизические аномалии.
12. Плотность горных пород.
13. Нормальное геофизическое поле.
14. Применение магниторазведки.
15. Методика геофизической съёмки.
16. Аномальное гравитационное поле.
17. Прямая и обратная задачи геофизики.
18. Избыточная плотность.
19. Виды интерпретации.
20. Динамические статические методы измерения силы тяжести.
21. Естественные и искусственные физические поля.
22. Практическое применение гравиразведки.
23. Геофизические поля.
24. Принципы измерения силы тяжести.
25. Прямая и обратная задачи гравиразведки.
26. Магнитные величины, их связь и единицы измерения.
27. Нормальное магнитное поле Земли.
28. Вариации геомагнитного поля.
29. Поправки, вводимые в наблюдаемые значения силы тяжести.
30. Сила притяжения и сила тяжести.
31. Магнитные свойства горных пород.

### **Перечень вопросов к экзамену:**

1. Вертикальное электрическое зондирование.
2. Методика сейсморазведки.
3. Сейсмические волны.
4. Электрические методы исследования скважин.
5. Электропрофилирование.
6. Магнитные методы исследования скважин.
7. Основные физические параметры, характеризующие электрические свойства горных пород.
8. Сейсмоакустические методы исследования скважин.
9. Преломление волн.
10. Применение электроразведки.
11. Метод отражённых волн.
12. Гравитационные скважинные методы.
13. Инклинометрия и кавернометрия.
14. Метод общей глубинной точки.
15. Возможность применения электроразведки при исследовании земной коры.
16. Отражение волн.
17. Принцип Ферма.

18. Термический метод исследования скважин.
19. Нейтронно-активационный метод.
20. Отражённые и преломлённые волны.
21. Применение вертикального электрического зондирования.
22. Применение сейсморазведки.
23. Особенности методов переменного тока.
24. Применение ядерно-геофизических методов.
25. Источники упругих волн.
26. Типы радиоактивного излучения.
27. Методы, изучающие естественные электрические поля.
28. Приборы для регистрации радиоактивного излучения.
29. Магнитотеллурические методы.
30. Источники естественной радиоактивности.

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 геофизики.

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 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 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 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 геофизики.	–	Неудовлетворительно (Не зачтено)

#### Фонд оценочных средств сформированности компетенций

**ОПК-1 Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач**

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

**ЗАДАНИЕ 1.** Выберите правильный вариант ответа: **Что представляет собой геофизическая аномалия?**

- искажения физических полей, обусловленные влиянием геологических тел;
- искажения физических полей, обусловленные влиянием атмосферных явлений;
- искажения физических полей, обусловленные влиянием внутреннего строения мантии;

- однородное геофизическое поле, отвечающее однородной геологической среде.

**ЗАДАНИЕ 2.** Выберите правильный вариант ответа: **Что является причиной появления геофизической аномалии?**

- **разница в физических свойствах объекта и вмещающих его пород;**
- изменение геометрических параметров объекта;
- увеличение глубины залегания объекта;
- изменение формы объекта.

**ЗАДАНИЕ 3.** Выберите правильный вариант ответа: **Что такое прямая задача геофизики?**

- **определение параметров распределения физического поля по заданным параметрам объекта;**
- определение параметров объекта по параметрам распределения физического поля;
- поиск и разведка полезных ископаемых;
- изучение геологического строения района исследования.

**ЗАДАНИЕ 4.** Выберите правильный вариант ответа: **Что является предметом изучения разведочной геофизики.**

- **земная кора с её месторождениями полезных ископаемых;**
- земная кора и верхняя мантия;
- земная кора и мантия;
- литосфера.

**ЗАДАНИЕ 5.** Выберите правильный вариант ответа: **Что представляет собой нормальное геофизическое поле?**

- **однородное геофизическое поле однородного полупространства;**
- искажение физического поля, обусловленное влиянием геологических тел;
- однородное геофизическое поле, отвечающее неоднородной геологической среде;
- геофизическое поле, отвечающее геологической среде, характеризующейся сложным строением.

**ЗАДАНИЕ 6.** Выберите правильный вариант ответа: **Какие геофизические поля относят к информативным?**

- **которые отражают влияние изучаемых геологических объектов;**
- которые отражают влияние верхней части геологического разреза;
- которые отражают влияние всех геологических объектов, находящихся в районе исследования;
- которые отражают влияние рудных тел.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности, короткий ответ: Верно/Неверно):

**ЗАДАНИЕ 1.** При качественной интерпретации геофизических данных определяют геометрические и физические параметры объектов исследования.

Ответ: **Неверно**

**ЗАДАНИЕ 2.** Геофизические методы изучают естественные и искусственно создаваемые физические поля.

Ответ: **Верно**

**ОПК-2 Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности**

**Б1.О.10 Геофизика**

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

**ЗАДАНИЕ 1.** Выберите правильный вариант ответа: **Как определяется минимальная интенсивность ожидаемых геофизических аномалий?**

- **в результате решения прямой задачи геофизики;**
- в результате решения обратной задачи геофизики;
- в результате интерпретации полученных данных;
- в результате обработки данных геофизической съёмки.

**ЗАДАНИЕ 2.** Выберите правильный вариант ответа: **Чем определяется выбор комплекса геофизических**

методов?

- поставленной геологической задачей;
- масштабом съёмки;
- условиями работ;
- имеющимися техническими средствами.

**ЗАДАНИЕ 3.** Выберите правильный вариант ответа: **Как называются геофизические поля, которые не представляют интереса для данных исследований?**

- поля-помехи;
- информативные поля;
- аномальные поля;
- нормальные поля.

**ЗАДАНИЕ 4.** Выберите правильный вариант ответа: **Какой параметр аномалеобразующего объекта не относится к геометрическим?**

- параметр, характеризующий физические свойства объекта;
- размер объекта;
- форма объекта;
- глубина залегания объекта.