

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой Геофизики



В. Н. Глазнев

14.05.2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.15 Геофизика

1. Шифр и наименование направления подготовки: 05.03.01 Геология
2. Профиль подготовки: геохимия
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма образования: заочная
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 № 6 от 14.05.2018 г.
8. Учебный год: 2018-2019                      Семестры: 3, 4, 5

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** целью преподавания дисциплины «Геофизика» является подготовка бакалавров, компетентных в сфере геофизики, владеющих базовыми знаниями теоретических и физических основ геофизических методов.

Задачами преподавания дисциплины являются: 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 Б1, базовая часть.

Для освоения дисциплины «Геофизика» требуются знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами: Физика, математика. Данная дисциплина предшествует таким дисциплинам как: Прогнозирование и поиски полезных ископаемых, Организация и планирование геологоразведочных работ.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-3	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук	Знать: базовые теоретические представления о геофизических полях и процессах, протекающих в недрах Земли. Уметь: использовать базовые знания естественных наук для изучения строения Земли.
ПК-1	Способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач в области геофизики	Знать: современные базовые теоретические представления о геофизических полях. Уметь: использовать базовые знания при описании геофизических полей. Владеть: базовыми методами вычисления геофизических полей.
ПК-4	Готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач геофизики	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 исследованиях. Владеть навыками: решения типовых задач геофизики.

**12. Объем дисциплины в зачётных единицах/час — 4/144.**

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**13. Виды учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	Всего	По семестрам		
		3	4	5
Аудиторные занятия	16	6	8	2
в том числе:				
лекции	4	-	2	2
практические	4	2	2	-
лабораторные	8	4	4	-
Самостоятельная работа	115	48	42	25
Форма промежуточной аттестации (зачет – 4 час. / экзамен – 5 час.)	13	-	4	9
Итого:	144	54	54	36

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Геофизические поля	Предмет геофизики. Физические и геофизические поля. Нормальные и аномальные поля. Характеристика полей и их источников.
1.2	Геофизические методы исследования	<p>Определение и основы гравиметрии. Понятие силы тяжести, Нормальное и аномальные поля. Плотностные характеристики горных пород. Методика съемок. Геологическое истолкование результатов гравиметрических съемок.</p> <p>Физические основы магниторазведки. Геомагнитное поле. Геомагнитные вариации. Нормальное и аномальное магнитные поля. Магнитные свойства горных пород. Методика съемок. Геологическое истолкование данных магнитометрии.</p> <p>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.</p> <p>Физико-геологические основы сейсморазведки. Упругая среда, упругие волны: продольные, поперечные, поверхностные. Упругие свойства горных пород. Модификации сейсморазведки: МОВ, МПВ, МОГТ. Методика работ.</p> <p>Классификация методов ядерной геофизики. Естественное излучение, ряды радиоактивных элементов. Радиоактивность руд и горных пород, вод и атмосферы. Радиометрические методы изучения горных пород и руд в лабораториях и естественных условиях.</p> <p>Тепловое поле Земли и его источники. Геотермические параметры, характеризующие тепловые свойства горных пород и полезных ископаемых. Тепловой поток. Методы и средства изучения теплового поля.</p>
1.3	Геофизические методы исследования скважин (ГИС).	Основные задачи, решаемые методами ГИС. Физические основы метода ГИС. Использование ГИС при изучении разрезов скважин. Методы и средства проведения ГИС.
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	Геофизические методы исследования.	<p>Качественная интерпретация геофизических данных.</p> <p>Количественная интерпретация геофизических данных.</p>
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	Геофизические поля.	Расчёт нормальных геофизических полей.
3.2	Геофизические методы исследования.	<p>Качественная интерпретация результатов гравиметрических и магнитных наблюдений.</p> <p>Определение направления и скорости потока подземных вод методом заряженного тела.</p> <p>Построение годографов отраженных и преломленных волн.</p>
3.3	Геофизические методы исследования скважин.	Определение скорости фильтрации подземных вод методом резистивиметрии.

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)					Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	
1.1	Геофизические поля.	0.5	0.5	1	15	2	17
1.2	Геофизические методы исследования.	3	3	6	80	9	110
1.3	Геофизические методы исследования скважин (ГИС).	0.5	0.5	1	20	2	17
	Итого:	4	4	8	115	13	144

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

Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу «Геофизика» из списка литературы и презентационные материалы электронного курса лекций «Геофизика» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=7651>.

#### 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 : [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.
2	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
3	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.
4	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.
5	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.
6	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
7	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
8	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
9	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
10	Электронный учебный курс «Геофизика (заочно)» на Образовательном портале ВГУ – <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=7651">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=7651</a> .

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

№ п/п	Источник
13	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>
14	Муравина О.М. Геофизика : пособие по специальности 020302-Геофизика / О.М. Муравина — Воронеж : изд-во Воронежского ун-та, 2004 .— 15 с.
15	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.
16	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.
17	Электронный учебный курс «Геофизика» на Образовательном портале ВГУ – <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=7651">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=7651</a> .

#### 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы

№ пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc

2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Университетская лицензия на программный комплекс для ЭВМ -MathWorks Total Academic Headcount – 25
4	СПС "Консультант Плюс" для образования
5	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах
6	Неисключительные права на ПО KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - РасширенныйRussianEdition

Электронный курс лекций «Геофизика» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=7651>.

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий.

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

№ 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. Фонд оценочных средств:

#### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-3 Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук.	Знать: базовые теоретические представления о геофизических полях и процессах, протекающих в недрах Земли. Уметь: использовать базовые знания естественных наук для изучения строения Земли.	Геофизические поля	Лабораторная работа № 1 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
ПК-1 Способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач в области геофизики.	Знать: современные базовые теоретические представления о геофизических полях. Уметь: использовать базовые знания при описании геофизических полей. Владеть: базовыми методами вычисления геофизических полей.	Геофизические методы исследования	Лабораторная работа № 2 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ

ПК-4 Готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач геофизики.	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 исследованиях. Владеть навыками: решения типовых задач геофизики.	Геофизические методы исследования Геофизические исследования скважин (ГИС)	Лабораторные работы № 3-5 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ
<b>Промежуточная аттестация:</b> зачет, экзамен Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на Образовательном портале ВГУ			<b>Вопросы к зачету и экзамену</b>

### 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при 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 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 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 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)

### 19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 19.3.1 Перечень вопросов к зачету, в т.ч. для дистанционного проведения промежуточной и текущей аттестации

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. Гравиразведка.
28. Нормальное магнитное поле Земли.
29. Вариации геомагнитного поля.
30. Поправки, вводимые в наблюденные значения силы тяжести.
31. Сила притяжения и сила тяжести.
32. Магнитные свойства горных пород.

### **19.3.2. Перечень вопросов к экзамену, в т.ч. для дистанционного проведения промежуточной и текущей аттестации**

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.

### **19.3.3 Перечень практических заданий**

1. Качественная интерпретация геофизических данных.
2. Количественная интерпретация геофизических данных.

#### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины Геофизика 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 выполнения практических заданий по лабораторным работам. Критерии оценивания приведены выше.

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

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

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