

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой Геофизики



В. Н. Глазнев

04.06.2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.18 Сейсморазведка общей глубинной точки

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:  
05.03.01 Геология
2. Профиль подготовки/специализации: Геофизика
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма образования: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: геофизики
6. Составители программы: Дубянский Александр Игоревич, к.г.-м.н., доцент
7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета,  
протокол № 6 от 04.06.2020 г.
8. Учебный год: 2021                      Семестр: 7

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью преподавания дисциплины «Сейсморазведка ОГТ» является подготовка бакалавров компетентных в сфере сейсморазведки ОГТ, владеющих знаниями теоретических и физических основ сейсморазведки ОГТ, обладающих умениями и навыками проведения полевых геофизических исследований, обработки и комплексной интерпретации материалов геофизических исследований.

Задачами преподавания дисциплины являются:

- формирование у обучаемых представлений о геофизическом поле, условиям его формирования и способах измерения его параметров, принципах работы современной геофизической аппаратуры;
- получение обучаемыми знаний о методиках проведения геофизических исследований, способах обработки и интерпретации получаемых материалов;
- приобретение обучаемыми практических навыков проведения полевых исследований и интерпретации получаемых данных.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** блок Б1, вариативная часть.

Требование к входным знаниям: базовые знания, умения и навыки по дисциплинам Математика, Физика, Геофизика, Геофизическая аппаратура, Сейсморазведка, Линейные обратные задачи в геофизике, Методы линейной алгебры в геофизике, Петрофизика.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Основы обработки геофизических данных, Методы обработки данных геофизики, Скважинная геофизика, Методы решения обратных задач геофизики, Прямые и обратные задачи геофизики, Обработка и интерпретация сейсмических данных, Физика Земли, Геолого-геофизические модели.

**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	
ПК-3	Способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций	Знать: теоретические основы сейсморазведки ОГТ, физико-математическую теорию, роль сейсморазведки ОГТ при решении геологических задач. Уметь: пользоваться современной сейсморазведочной аппаратурой, методами и технологиями измерения сейсмических волн. Владеть (иметь навык(и)): методикой и техникой выполнения полевых работ, способами интерпретации материалов полевых наблюдений сейсморазведки ОГТ.
ПК-6	Готовность в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утверждённым формам	Знать: современные методики и способы записи, обработки и построение качественных изображений геологической среды. Уметь: составлять граф обработки ОГТ. Владеть навыком: интерпретации данных ОГТ и представлением их в соответствии с утвержденными формами.

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час (в соответствии с учебным планом) — 4/144.**

**Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен):** ЭКЗАМЕН.

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		7	№ семестра	...
Аудиторные занятия	48	48		
в том числе:				
лекции	16	16		
практические	16	16		
лабораторные	16	16		
Самостоятельная работа	60	60		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – 36 час.)	36	36		
Итого:	144	144		

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Основные понятия методики многократных перекрытий	Введение в предмет. Вывод уравнений годографов волн, регистрируемых при реализации методики многократных перекрытий. Размеры отражающей площадки. Кинематические поправки.
1.2	Интерференционные системы в сейсморазведке и их основные характеристики	Свойства интерференционных систем. Суммирование плоских волн. Группирование сейсмоприемников и источников. Направленный прием и направленное излучение. Суммирование не плоских волн. Вычитание волн помех.
1.3	Методика полевых сейсмических наблюдений	Принципы, выбор и расчет оптимизированных параметров линейных и площадных систем наблюдений.
1.4	Проведение сейсмических работ методом ОГТ	Наземная сейсморазведка. Морская сейсморазведка. Сейсморазведка в транзитных зонах. Стадии работ.
1.5	Кинематическая интерпретация сейсморазведочных данных	Прослеживание и стратиграфическая привязка сейсмических границ. Выявление разрывных нарушений. Обнаружение многократных отражений. Составление и анализ сейсмических карт и схем
1.6	Динамическая интерпретация сейсморазведочных данных	Возможности амплитудного анализа данных МОВ ОГТ. Качественная интерпретация амплитуд - методы ЯТП, МДХ. Количественная интерпретация амплитуд – методы ПАК, ЭКО, АВО. Структурно-формационный анализ
<b>2. Практические занятия</b>		
2.3	Методика полевых сейсмических наблюдений	Системы наблюдений 2D и 3D.
2.4	Проведение сейсмических работ методом ОГТ	Особенности методики проведения сейсмических работ в акваториях, на суше и в транзитных зонах.
2.5	Кинематическая интерпретация сейсморазведочных данных	Выделение на сейсмических разрезах геологических структур различного генезиса и порядка.
2.6	Динамическая интерпретация сейсморазведочных данных	Выделение аномальных зон динамических параметров связанных с особенностями залежей углеводородов.
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.3	Методика полевых сейсмических наблюдений	Расчет параметров систем наблюдений 2D и 3D.
3.4	Проведение сейсмических работ методом ОГТ	Расчет оптимальной скорости движения судна с сейсмической станцией при использовании плавучей косы и донных регистраторов.
3.5	Кинематическая интерпретация сейсморазведочных данных	Выделение на сейсмических разрезах геологических структур различного генезиса и порядка.
3.6	Динамическая интерпретация сейсморазведочных данных	Анализ зависимости амплитуд, частот и фаз от геологических особенностей коллекторов.

## 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	Основные понятия методики многократных перекрытий	1	-	-	4	6	10
2	Интерференционные системы в сейсморазведке и их основные характеристики	3	-	-	10	6	19
3	Методика полевых сейсмических наблюдений	3	4	4	10	6	27
4	Проведение сейсмических работ методом ОГТ	3	4	4	12	6	29
5	Кинематическая интерпретация сейсморазведочных данных	3	4	4	12	6	29
6	Динамическая интерпретация сейсморазведочных данных	3	4	4	12	6	29
Итого:		16	16	16	60	36	144

## 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу «Сейсморазведка общей глубинной точки» из списка литературы и презентационные материалы электронного курса лекций «Сейсморазведка общей глубинной точки» Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=5589>.

## 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	Боганик, Г.Н. Сейсморазведка : учебник для студ. вузов, обуч. по специальности "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" направления подготовки дипломированных специалистов "Технологии геол. разведки" / Г.Н. Боганик, И.И. Гурвич ; Рос. гос. геологический ун-т им. С.Орджоникидзе, Ассоц. науч.-техн. и делового сотрудничества по геофиз. исслед. и работам в скважинах .— Тверь : АИС, 2006 .— 743 с. : ил. — Предм. указ.: с.711-729 .— Библиогр.: с.730-733 .— ISBN 1810-5599. 23 экз.
2	Уотерс, Кеннет Х. Отражательная сейсмология: Метод отраженных волн как инструмент для поисков нефти и газа / К.Х. Уотерс ; пер. с англ. Е.А. Ефимовой ; под ред. А.В. Калинина и Е.Ф. Саваренского .— М. : Мир, 1981 .— 452 с., [2] л. ил. : ил. 1 экз.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Электронный учебный курс «Сейсморазведка общей глубинной точки» – <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=5589">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=5589</a> .
4	Сейсморазведка: Справочник геофизика / [Т.Б. Яновская, Л.И. Ратникова, Ф.М. Ляховицкий и др.] ; под ред. И.И. Гурвича, В.П. Номоконова .— М. : Недра, 1981 .— 464 с. : ил. — Авт. указаны в огл.
5	Шерифф, Роберт Е. Сейсморазведка : в 2 т. / Р. Шерифф, Л. Гелдарт ; пер. с англ. под ред. А.В. Калинина .— М. : Мир, 1987-. Т. 1: История, теория и получение данных / пер. Е.А. Ефимовой .— 1987 .— 447 с. : ил.
6	Шерифф, Роберт Е. Сейсморазведка : в 2 т. / Р. Шерифф, Л. Гелдарт ; пер. с англ. под ред. А.В. Калинина .— М. : Мир, 1987-. Т. 2: Обработка и интерпретация данных / пер. Е.А. Ефимовой, М.А. Стор .— 1987 .— 400 с. : ил.

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	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
11	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>
12	Электронный учебный курс «Сейсморазведка общей глубинной точки» – <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=5589">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=5589</a> .

**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 учебный курс «Сейсморазведка общей глубинной точки» – <a href="https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=5589">https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=5589</a> .

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

№ 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 «Сейсморазведка общей глубинной точки» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=5589>.

Программа 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	2п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория геофизической аппаратуры	лаборатория	Геофизический регистратор ZET-048E, сейсмокоса 16 канальная, сейсмическая станция «Эхо-2», сейсмоприёмники СВ-10, СВ-20, сейсмоприёмники СМ-ЗКВ; частотомеры, генераторы, вольтметры, осциллографы, радиометр СРП-68-2 (1 шт), спектрометр СП-4 (1 шт)
2	101п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория гравимагнитных методов	лаборатория	Компьютер Intel Atom, LCD-проектор BENQ MP 515
3	103п	г. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория сейсморазведки	лаборатория	
4	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/USB 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)
ПК-3 Способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций	Знать: теоретические основы сейсморазведки ОГТ, физико-математическую теорию, роль сейсморазведки ОГТ при решении геологических задач. Уметь: пользоваться современной сейсморазведочной аппаратурой, методами и технологиями измерения сейсмических волн. Владеть: методикой и техникой выполнения полевых работ, способами интерпретации материалов полевых наблюдений сейсморазведки ОГТ.	Основные понятия методики многократных перекрытий.	Тест № 1 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
		Интерференционные системы в сейсморазведке и их основные характеристики. Методика полевых сейсмических наблюдений.	Тест № 2 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
ПК-6 Готовность в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам	Знать: современные методики и способы записи, обработки и построение качественных изображений геологической среды. Уметь: составлять графы обработки ОГТ. Владеть: навыком интерпретации данных ОГТ и представлением их в соответствии с утвержденными формами.	Проведение сейсмических работ методом ОГТ.	Тест № 3 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
		Кинематическая интерпретация сейсморазведочных данных.	Тест № 4 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
		Динамическая интерпретация сейсморазведочных данных.	Тест № 5 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b> Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ			<b>КИМ № 1</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 в области сейсморазведка ОГТ.	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 сейсморазведка ОГТ, 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 сейсморазведка ОГТ.	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 Сейсморазведка ОГТ.	–	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 экзамену (зачету): (нужное выбрать)**

##### **Перечень вопросов к экзамену:**

1. Вывод уравнений годографов волн, регистрируемых при реализации методики многократных перекрытий.
2. Наземная сейсморазведка.
3. Возможности амплитудного анализа данных МОВ ОГТ.
4. Размеры отражающей площадки.
5. Сейсморазведка в транзитных зонах.
6. Структурно-формационный анализ.
7. Кинематические поправки.
8. Свойства интерференционных систем.
9. Морская сейсморазведка.
10. Суммирование плоских волн.
11. Стадии работ при ОГТ.
12. Качественная интерпретация амплитуд – методы ЯТП, МДХ.
13. Группирование сейсмоприемников и источников.
14. Прослеживание и стратиграфическая привязка сейсмических границ.
15. Количественная интерпретация амплитуд – методы ПАК, ЭКО, АВО.
16. Направленный прием и направленное излучение.
17. Обнаружение многократных отражений.
18. Возможности амплитудного анализа данных МОВ ОГТ.
19. Суммирование не плоских волн.
20. Выявление разрывных нарушений.
21. Количественная интерпретация амплитуд – методы ПАК, ЭКО, АВО.
22. Вычитание волн помех.
23. Наземная сейсморазведка.
24. Составление и анализ сейсмических карт и схем.
25. Направленный прием и направленное излучение.
26. Наземная сейсморазведка.
27. Принципы, выбор и расчет оптимизированных параметров линейных и площадных систем наблюдений.
28. Кинематические поправки.
29. В Направленный прием и направленное излучение.
30. Качественная интерпретация амплитуд – методы ЯТП, МДХ.

#### **19.3.2 Перечень практических заданий**

1. Системы наблюдений 2D и 3D.
2. Особенности методики проведения сейсмических работ в акваториях, на суше и в транзитных зонах.
3. Выделение на сейсмических разрезах геологических структур различного генезиса и порядка.
4. Выделение аномальных зон динамических параметров связанных с особенностями залежей углеводородов.

#### **19.3.3 Перечень лабораторных заданий**

1. Расчет параметров систем наблюдений 2D и 3D.

2. Расчет оптимальной скорости движения судна с сейсмической станцией при использовании плавучей косы и донных регистраторов.
3. Выделение на сейсмических разрезах геологических структур различного генезиса и порядка.
4. Анализ зависимости амплитуд, частот и фаз от геологических особенностей коллекторов.

#### **19.3.4 Тестовые задания**

##### **Тест № 1**

1. Введение в предмет.
2. Вывод уравнений годографов волн, регистрируемых при реализации методики многократных перекрытий.
3. Размеры отражающей площадки.
4. Кинематические поправки.

##### **Тест № 2**

1. Свойства интерференционных систем.
2. Суммирование плоских волн.
3. Группирование сейсмоприемников и источников.
4. Направленный прием и направленное излучение.
5. Суммирование не плоских волн.
6. Вычитание волн помех.
7. Принципы, выбор и расчет оптимизированных параметров линейных и площадных систем наблюдений.

##### **Тест № 3**

1. Наземная сейсморазведка.
2. Морская сейсморазведка.
3. Сейсморазведка в транзитных зонах.
4. Стадии работ.

##### **Тест № 4**

1. Прослеживание и стратиграфическая привязка сейсмических границ.
2. Выявление разрывных нарушений.
3. Обнаружение многократных отражений.
4. Составление и анализ сейсмических карт и схем.

##### **Тест № 5**

1. Возможности амплитудного анализа данных МОВ ОГТ.
2. Качественная интерпретация амплитуд – методы ЯТП, МДХ.
3. Количественная интерпретация амплитуд – методы ПАК, ЭКО, АВО.
4. Структурно-формационный анализ.

#### **19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ**

#### **19.3.5 Темы курсовых работ**

#### **19.3.6 Темы рефератов**

### **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 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): тестирования. 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, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков деятельности в области сейсморазведки общей глубинной точки.

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