

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.19 Обработка и интерпретация сейсмических данных

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: 2022                      Семестр: 8

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью преподавания дисциплины «Обработка и интерпретация сейсмических данных» является подготовка бакалавров-геофизиков компетентных в сфере теоретических основ интерпретации данных сейсморазведки, обладающих практическими умениями и навыками 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, Математическая статистика в геофизике, Методы компьютерной статистики в геофизике, Численные методы в геофизике, Методы компьютерной математики в геофизике, Интегральные преобразования в геофизике, Спектральный анализ в геофизике, Сейсморазведка, Линейные обратные задачи в геофизике, Методы линейной алгебры в геофизике, Сейсморазведка общей глубинной точки, Основы обработки геофизических данных, Методы обработки данных геофизики, Методы решения обратных задач геофизики, Прямые и обратные задачи геофизики.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Комплексирование геофизических методов, Геолого-геофизические модели, Производственная преддипломная практика.

**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 обработки и интерпретации сейсмических данных, физико-математическую теорию, роль обработки и интерпретации сейсмических данных при решении геологических задач. Уметь: пользоваться современной сейсморазведочной аппаратурой, методами и технологиями измерения сейсмических волн, владеть методикой обработки и интерпретации сейсмических данных. Владеть: методикой и техникой выполнения обработки и способам интерпретации сейсмических данных и полевых наблюдений сейсморазведки.
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 обработки и построение качественных изображений геологической среды. Уметь: составлять графы обработки сейсмических данных. Владеть: навыком интерпретации сейсмических данных и представлением их в соответствии с утвержденными формами.

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час (в соответствии с учебным планом) — 3/108.**

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

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		8	№ семестра	...
Аудиторные занятия	36	36		
в том числе:				
лекции	12	12		
практические	12	12		
лабораторные	12	12		
Самостоятельная работа	24	36		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – 36 час.)	36	36		
Итого:	108	108		

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Введение в предмет. Цифровая магнитная запись. Графы обработки	Введение в предмет. Цифровая магнитная запись. Графы обработки. Основные и специальные процедуры обработки.
1.2	Матричное представление сейсмической записи и процедур обработки	Цифровые записи как временные последовательности. Векторное представление сейсмических сигналов. Матричная форма представления сейсмической записи. Алгебраические действия над матрицами. Матричное представление процессов обработки.
1.3	Математическая модель сейсмограммы	Математическая модель среды. Модель одиночной трассы сейсмограммы. Модель многоканальной сейсмограммы. Модели компонент модели сейсмограммы. Изменения модели в процессе обработки.
1.4	Цифровая автоматическая регулировка амплитуд	Цифровая автоматическая регулировка амплитуд.
1.5	Реализация интерференционных систем. Фильтрация	Задачи фильтрации сейсмических данных. Классификация фильтров и видов фильтрации. Фильтрация в области времени. Алгоритм свертки. Z-преобразование сейсмической записи. Фильтрация в Z-представлении. Фильтрация в области частот. Фильтрация переменная во времени. Пространственно-временная фильтрация. Критерии оптимальности некоторых фильтров. Обратные фильтры.
1.6	Расчет, ввод и коррекция кинематических поправок	Расчет, ввод и коррекция кинематических поправок. Геометрический смысл кинематической коррекции. Расчет исходных КНП. Алгоритмы регулируемого суммирования. Представление результатов регулируемого суммирования.
1.7	Расчет, ввод и коррекция статических поправок	Расчет, ввод и коррекция статических поправок. Расчет исходных СТП. Общая схема алгоритмов коррекции СТП. Определение сдвигов между трассами. Последовательность определения временных сдвигов. Уравнивание оценок остаточных сдвигов и вычисление корректирующих поправок.
1.8	Специальные процедуры обработки сейсмической информации	Сейсмическая миграция. Динамический анализ сейсмических записей. Прогнозирование геологического разреза и прямые поиски залежей углеводородов.
<b>2. Практические занятия</b>		
2.2	Матричное представление сейсмической записи и процедур обработки	Алгебраические действия над матрицами. Матричное представление процессов обработки
2.3	Математическая модель сейсмограммы	Модель многоканальной сейсмограммы.
2.4	Цифровая автоматическая регулировка амплитуд	Цифровая автоматическая регулировка амплитуд.
2.5	Реализация интерференционных систем. Фильтрация	Фильтрация в области частот.

2.6	Расчет, ввод и коррекция кинематических поправок	Введение кинематических поправок.
2.7	Расчет, ввод и коррекция статических поправок	Введение статических поправок.
2.8	Специальные процедуры обработки сейсмической информации	Сейсмическая миграция.
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.2	Матричное представление сейсмической записи и процедур обработки	Матричное представление усиления сигнала и вода кинематического сдвига.
3.3	Математическая модель сейсмограммы	Составление модели одноканальной сейсмограммы.
3.4	Цифровая автоматическая регулировка амплитуд	Алгоритм оценки затухания сейсмической записи со временем.
3.5	Реализация интерференционных систем. Фильтрация	Оценка различных параметров фильтра при выделении полезных сигналов.
3.6	Расчет, ввод и коррекция кинематических поправок	Расчет кинематических поправок. Построение вертикальных спектров сейсмических скоростей.
3.7	Расчет, ввод и коррекция статических поправок.	Расчет коррекция статических поправок.
3.8	Специальные процедуры обработки сейсмической информации	Способы сейсмической миграции.

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)					
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	Всего
1	Введение в предмет. Цифровая магнитная запись. Графы обработки	-	-	-	2	-	2
2	Матричное представление сейсмической записи и процедур обработки	1	1	1	2	2	7
3	Математическая модель сейсмограммы	1	1	1	2	4	9
4	Цифровая автоматическая регулировка амплитуд	2	2	2	6	6	18
5	Реализация интерференционных систем. Фильтрация	2	2	2	6	6	18
6	Расчет, ввод и коррекция кинематических поправок	2	2	2	6	6	18
7	Расчет, ввод и коррекция статических поправок	2	2	2	6	6	18
8	Специальные процедуры обработки сейсмической информации	2	2	2	6	6	18
	Итого:	12	12	12	36	36	108

### 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 «Обработка и интерпретация сейсмических данных» из списка литературы и презентационные материалы электронного курса лекций «Обработка и интерпретация сейсмических данных» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5367>, содержащего презентации лекций, необходимую литературу и ссылки на электронные ресурсы, практические задания по темам и вопросы для самоконтроля.

**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 полез. ископаемых" направления подготовки дипломир. специалистов "Технологии геол. разведки" / Г.Н. Боганик, И.И. Гурвич ; Рос. гос. геологразвед. ун-т им. С.Орджоникидзе, Ассоц. науч.-техн. и делового сотрудничества по геофиз. исслед. и работам в скважинах .— Тверь : АИС, 2006 .— 743 с. : ил. — Предм. указ.: с.711-729 .— Библиогр.: с.730-733 .— ISBN 1810-5599.
2	Цифровая обработка сейсмических данных / [Е.А. Козлов, Г.Н. Гогоненков, Б.Л. Лернер и др.] .— М. : Недра, 1973 .— 308,[1] с. : ил. — Авт. указаны на обороте тит. л. 6 экз.
3	Робинсон, Эндерс. А. Метод миграции в сейсморазведке / Э.А. Робинсон ; пер. с англ. В.Н. Лисина; ред. пер. О.А. Потапов .— М. : Недра, 1988 .— 109, [2] с. : ил. — ISBN 5-247-00149-4.1 экз.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Электронный учебный курс «Обработка и интерпретация сейсмических данных» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5367">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5367</a>
5	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.
6	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.
7	Клаербоут, Джон Ф. Теоретические основы обработки геофизической информации с приложением к разведке нефти / Д.Ф. Клаербоут ; пер. с англ. Ю.В. Тимошина .— М. : Недра, 1981 .— 304 с. : ил. — (Международная серия по земным и планетарным наукам) .
8	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.
9	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
10	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
11	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
12	Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
13	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
14	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>
15	Электронный учебный курс «Обработка и интерпретация сейсмических данных» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5367">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5367</a>
16	Массовый онлайн курс МГУ «Сейсморазведка» <a href="https://teach-in.ru/course/seismic-tomography">https://teach-in.ru/course/seismic-tomography</a>

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

**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 «Обработка и интерпретация сейсмических данных» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5367">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5367</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 учебный курс «Обработка и интерпретация сейсмических данных» на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5367>.

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
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 GHz 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)
ПК-3 Способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публи-	Знать: теоретические основы обработки и интерпретации сейсмических данных, физико-математическую теорию, роль обработки и интерпретации сейсмических данных при решении геологических задач. Уметь: пользоваться современной сейсморазведочной аппаратурой, методами и технологиями измерения сейсмических волн,	Введение в предмет. Цифровая магнитная запись. Графы обработки.	Тест № 1 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
		Матричное представление сейсмической записи и процедур обработки.	Тест № 2 Практическое задание № 1 Лабораторная работа № 1 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ

каций	владеть методикой обработки и интерпретации сейсмических данных. Владеть (иметь навык(и)):: методикой и техникой выполнения обработки и способам интерпретации сейсмических данных и полевых наблюдений сейсмо-разведки.	Математическая модель сейсмограммы.	Тест № 3 Практическое задание № 2 Лабораторная работа № 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 обработки и построение качественных изображений геологической среды. Уметь: составлять графы обработки сейсмических данных. Владеть (иметь навык(и)):: навыком интерпретации сейсмических данных и представлением их в соответствии с утвержденными формами.	Цифровая автоматическая регулировка амплитуд. Реализация интерференционных систем. Фильтрация.	Тест № 4 Практическое задание № 3 Лабораторная работа № 3 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
		Расчет, ввод и коррекция кинематических поправок.	Тест № 5 Практическое задание № 4 Лабораторная работа № 4 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
		Расчет, ввод и коррекция статических поправок.	Тест № 6 Практическое задание № 5 Лабораторная работа № 5 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
		Специальные процедуры обработки сейсмической информации.	Тест № 7 Практическое задание № 6 Лабораторная работа № 6 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
<b>Промежуточная аттестация (зачёт)</b> Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ			<b>КИМ № 1</b>
<b>Итоговая аттестация (экзамен)</b> Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ			<b>КИМ № 2</b>

\* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

## 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 обработка и интерпретация сейсмических данных.	Повышенный уровень	Отлично (Зачтено)
Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретиче-	Базовый	Хорошо

скими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач в области обработка и интерпретация сейсмических данных но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.	уровень	(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 обработка и интерпретация сейсмических данных.	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 обработка и интерпретация сейсмических данных.	–	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. Расчет, ввод и коррекция кинематических поправок.
2. Последовательность определения временных сдвигов.
3. Сейсмическая миграция.
4. Геометрический смысл кинематической коррекции.
5. Расчет, ввод и коррекция статических поправок.
6. Сейсмическая миграция.
7. Расчет исходных КНП.
8. Определение сдвигов между трассами.
9. Прогнозирование геологического разреза и прямые поиски залежей углеводородов.
10. Алгоритмы регулируемого суммирования.
11. Общая схема алгоритмов коррекции СТП.
12. Динамический анализ сейсмических записей
13. Расчет исходных СТП.
14. Представление результатов регулируемого суммирования.
15. Уравнивание оценок остаточных сдвигов и вычисление корректирующих поправок.
16. Уравнивание оценок остаточных сдвигов и вычисление корректирующих поправок.
17. Расчет исходных КНП.
18. Динамический анализ сейсмических записей.
19. Геометрический смысл кинематической коррекции.
20. Расчет исходных КНП.
21. Динамический анализ сейсмических записей.
22. Расчет исходных СТП.
23. Уравнивание оценок остаточных сдвигов и вычисление корректирующих поправок.
24. Алгоритмы регулируемого суммирования.
25. Расчет исходных КНП.
26. Определение сдвигов между трассами.
27. Уравнивание оценок остаточных сдвигов и вычисление корректирующих поправок.
28. Расчет исходных КНП.
29. Сейсмическая миграция.
30. Последовательность определения временных сдвигов.

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

1. Алгебраические действия над матрицами. Матричное представление процессов обработки.
2. Модель многоканальной сейсмограммы.
3. Цифровая автоматическая регулировка амплитуд.
4. Фильтрация в области частот.
5. Введение кинематических поправок.



6. Введение статических поправок.

7. Сейсмическая миграция.

### **19.3.3 Тестовые задания**

#### **Тест № 1**

1. Введение в предмет.
2. Цифровая магнитная запись.
3. Графы обработки.
4. Основные и специальные процедуры обработки.

#### **Тест № 2**

1. Цифровые записи как временные последовательности.
2. Векторное представление сейсмических сигналов.
3. Матричная форма представления сейсмической записи.
4. Алгебраические действия над матрицами.
5. Матричное представление процессов обработки.

#### **Тест № 3**

1. Математическая модель среды.
2. Модель одиночной трассы сейсмограммы.
3. Модель многоканальной сейсмограммы.
4. Модели компонент модели сейсмограммы.
5. Изменения модели в процессе обработки.

#### **Тест № 4**

1. Цифровая автоматическая регулировка амплитуд.
2. Задачи фильтрации сейсмических данных.
3. Классификация фильтров и видов фильтрации.
4. Фильтрация в области времени.
5. Алгоритм свертки.
6. Z-преобразование сейсмической записи.
7. Фильтрация в Z- представлении.
8. Фильтрация в области частот.
9. Фильтрация переменная во времени.
10. Пространственно-временная фильтрация.
11. Критерии оптимальности некоторых фильтров.
12. Обратные фильтры.

#### **Тест № 5**

1. Расчет, ввод и коррекция кинематических поправок.
2. Геометрический смысл кинематической коррекции.
3. Расчет исходных КНП.
4. Алгоритмы регулируемого суммирования.
5. Представление результатов регулируемого суммирования.

#### **Тест № 6**

1. Расчет, ввод и коррекция статических поправок.
2. Расчет исходных СТП.
3. Общая схема алгоритмов коррекции СТП.
4. Определение сдвигов между трассами.
5. Последовательность определения временных сдвигов.
6. Уравнивание оценок остаточных сдвигов и вычисление корректирующих поправок.

#### **Тест № 7**

1. Сейсмическая миграция.
2. Динамический анализ сейсмических записей.
3. Прогнозирование геологического разреза и прямые поиски залежей углеводородов.

### **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 обработки и интерпретации сейсмических данных.

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