

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
“КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геофизических методов поисков и разведки

“УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по учебной работе,
качеству образования —
первый проректор

Т.А. Хагуров

“ 26 ”

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.10.03 ИСТОЧНИКИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛН

Специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”

Специализация “Геофизические методы поиска и разведки месторождений
полезных ископаемых”

Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геофизик

Форма обучения: очная

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Источники сейсмических волн» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №977 от 12.08.2020 г.

Программу составил:

Курочкин А.Г., канд. геол.-мин. наук, доцент кафедры геофизических методов поисков и разведки

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки

«18» 05 2023 г.

Протокол № 10/1

И.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, канд. техн. наук, доцент

 Захарченко Е.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса

«23» 05 2023 г.

Протокол № 5

Председатель учебно-методической комиссии ИГГТиС,
канд. геогр. наук, доцент

 Филобок А.А.

Рецензенты:

Захарченко Е.И., канд. техн. наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки

Шкирман Н.П., канд. геол.-мин. наук, руководитель группы обработки и интерпретации ООО «Краснодарспецгеофизика»

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Источники сейсмических волн» — дать студентам целостное представление о современном уровне сейсмических методов исследований земной коры с использованием источников упругих колебаний взрывного и невзрывного типа.

В данном курсе «Источники сейсмических волн» акцент сделан на рассмотрении специальных теоретических, методических и практических вопросов применения сейсморазведки с использованием сложных сигналов. Курс может служить для студентов основой самостоятельной работы в более углубленном изучении сейсмических методов исследований с взрывными и невзрывными источниками упругих колебаний и микросейсмического шума.

В результате комплекса теоретических и практических занятий у студента формируется связное концептуальное представление применении и использовании в сейсморазведочных работах не только взрывных источников, но и альтернативных способов возбуждения сейсмических колебаний (невзрывных источников).

1.2. Задачи изучения дисциплины

В соответствии с поставленной целью в процессе изучения дисциплины «Источники сейсмических волн» решаются следующие задачи:

— рассмотрение физических и математических основ сейсмического метода исследований с использованием искусственных источников упругих колебаний взрывного и невзрывного типа (импульсных и вибрационных), а также естественных источников микросейсмических процессов;

— изучение свойств сложных сейсмических сигналов (вибрационных, кодоимпульсных, шумоподобных) и помех, в том числе методических;

— рассмотрение специальных способов обработки вибросейсмической информации для решения геолого-геофизических задач;

— изучение общих и специальных вопросов современных технологий и технических средств проведения сейсмических работ с применением взрывных и невзрывных источников.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются горные породы и геологические тела в земной коре, горные выработки.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Источники сейсмических волн» введена в учебные планы подготовки специалиста (специальность 21.05.03 «Технология геологической разведки» специализация «Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых») согласно ФГОС ВО, относится к циклу Б1, к вариативной части, дисциплинам по выбору. Индекс дисциплины — Б1.В.10.03, читается в седьмом семестре.

Дисциплина предусмотрена общей образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 3 зачетных единиц (108 часа, итоговый контроль — зачет).

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
ПК-4. Способен управлять процессом регистрации наземных геофизических данных при полевых геофизических исследованиях	
ИПК-4.1. Управление разработкой перспективных планов в области проведения полевых геофизических исследований	Знает системы наблюдений, технологию, аппаратуру и организацию сейсморазведочных работ
	Умеет извлекать, анализировать и оценивать информацию
	Владеет навыками составления и расчетов нормативных документов, регламентирующих организацию производственно-технологических работ геологоразведочного предприятия
ИПК-4.2. Руководство производственно-технологическим процессом проведения полевых геофизических исследований	Знает методы выбора и обоснования рационального комплекса при решении различных геологических задач
	Умеет использовать специальные способы обработки вибросейсмической информации для решения геолого-геофизических задач
	Владеет методами и компьютерными системами обработки измерительной информации, получаемой при геологической разведке
ИПК-4.3. Совершенствование производственно-технологического	Знает методику работ с невзрывными источниками упругих колебаний

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (<i>знает, умеет, владеет</i> (<i>навыки и/или опыт деятельности</i>))
процесса проведения полевых геофизических исследований	Умеет использовать способы обработки информации, полученной с применением взрывных источников волн
	Владеет методами организации и проведения измерений и исследований, включая применение метрологического обеспечения, стандартных испытаний и технического контроля продукции
ПСК-2. Способен профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование и средства измерения, выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях	
ИПСК-2.1. Владеет способностью профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование и средства измерения	Знает механические свойства грунтов и особенности их поведения под действием динамических нагрузок; технические средства наземной невзрывной сейсморазведки
	Умеет ориентироваться в типовых ситуациях и основных вопросах взрывной и невзрывной сейсморазведки
	Владеет фундаментальными основами теории распространения волн в однородных и неоднородных средах, идеальных и поглощающих средах
ИПСК-2.2. Владеет способностью выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях	Знает методику работ со взрывными источниками упругих колебаний
	Умеет использовать принципы работы источников сейсмических волн для выбора и обоснования рационального комплекса при решении
	Владеет навыками планирования полевых геофизических работ, обеспечивающих решение поставленной геологической задачи и сбор

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			7 семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		34,2	34,2
Аудиторные занятия (всего):			
занятия лекционного типа		16	16
лабораторные занятия		18	18
практические занятия		-	-
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		7	7
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		66,8	66,8
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.). Подготовка к текущему контролю		66,8	66,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		-	-
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	34,2	34,2
	зач. ед.	3	3

2.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Механические свойства грунтов и особенности их поведения под действием динамических нагрузок	15	2	—	3	10
2	Теория наземной невзрывной сейсморазведки	11	1	—	2	8
3	Технические средства наземной невзрывной сейсморазведки	15	3	—	3	9
4	Методика работ с наземными невзрывными источниками упругих колебаний и	15	2	—	3	10

	основные вопросы обработки материалов					
5	Возбуждение поперечных волн поверхностными невзрывными источниками	16	3	—	2	11
6	Методика работ со взрывными источниками упругих колебаний и основные вопросы обработки материалов	15	2	—	3	10
7	Применение наземных взрывных и невзрывных способов возбуждения колебаний	14	3	—	2	9
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	7				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов программы — модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс «Источники сейсмических волн» содержит 7 модулей, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Механические свойства грунтов и особенности их поведения под действием динамических нагрузок	Физико-механические свойства грунтов. Компрессионная характеристика грунтов. Реологическая модель неводонасыщенного грунта. Поведение грунтов под действием вертикальных нагрузок. Вибрационные нагрузки. Импульсные и кодоимпульсные нагрузки. Поведение грунтов под действием касательных нагрузок. Модели грунтов в невзрывной сейсморазведке	Р, КР

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
2	Теория наземной невзрывной сейсморазведки	<p>Взаимодействие невзрывного источника с грунтовым полупространством. Основные положения вибрационной сейсморазведки. Особенности волн, регистрируемых в невзрывной сейсморазведке. Управляющие сигналы, используемые в вибрационной сейсморазведке, и их корреляционные функции. Линейные частотно-модулированные управляющие сигналы. Нелинейные частотно-модулированные сигналы. Комбинированные сигналы. Нелинейные сигналы (НЛЧМ-сигналы). Амплитудно-модулированные сигналы. Монохроматические (гармонические) сигналы. Управляющие сигналы на основе импульсных кодовых последовательностей. Однополярные кодовые последовательности. Знакопеременные кодовые последовательности. Псевдослучайные кодовые последовательности</p>	Р, КР, Т
3	Технические средства наземной невзрывной сейсморазведки	<p>Общие сведения об установках для невзрывного возбуждения колебаний. Вибрационные источники колебаний (вибраторы). Механические (эксцентрикковые) вибраторы. Гидравлические вибраторы Фазовый и амплитудный контроль сигналов, возбуждаемых вибраторами. Фазовые соотношения между элементами вибровозбудителя вибратора. Динамические характеристики гидравлического вибратора. Нелинейные искажения вибросейсмических сигналов. Вибрационные источники дискретного действия (кодоимпульсные или виброимпульсные излучатели). Импульсные наземные невзрывные источники. Механические источники. Газодинамические источники. Пневматические источники. Электродинамические источники. Погружные невзрывные источники. Системы управления и контроля за работой невзрывных источников. Сейсмические станции для работы с невзрывными источниками колебаний. Особенности кодирования данных в невзрывной сейсморазведке. Применение сейсмоприемников ускорения в невзрывной сейсморазведке</p>	Р, КР, Т
4	Методика работ с наземными	Особенности волновых полей, наблюдаемых при работах с невзрывными излучателями.	Р, КР

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
	невзрывными источниками упругих колебаний и основные вопросы обработки материалов	Определение оптимальных режимов работы импульсных излучателей и условий передачи нагрузок на грунт. Выбор управляющего сигнала в вибрационной сейсморазведке. Методика работ с невзрывными наземными излучателями. Изучение волновой картины. Группирование сейсмоприемников. Группирование источников колебаний и синхронное накопление воздействий. Определение коэффициента усиления регистрирующего тракта, количества излучателей и числа сейсмоприемников в группе. Системы наблюдений. Помехоустойчивость невзрывной сейсморазведки. Сейсмическая аппаратура для регистрации колебаний в невзрывной сейсморазведке. Определение статических поправок при работах с поверхностными источниками сейсмических колебаний. Обработка материалов.	
5	Возбуждение поперечных волн поверхностными невзрывными источниками	Возбуждение поперечных волн горизонтальными нагрузками. Возбуждение S-волн наклонными нагрузками. Возбуждение поперечных волн вибрационными источниками. Примеры решения геологических задач с поверхностными невзрывными источниками поперечных волн	Р, КР
6	Методика работ со взрывными источниками упругих колебаний и основные вопросы обработки материалов	Особенности волновых полей, наблюдаемых при работах со взрывными излучателями. Определение оптимальных режимов работы и условий передачи нагрузок на грунт. Методика работ со взрывными излучателями. Изучение волновой картины. Сейсмическая аппаратура для регистрации колебаний во взрывной сейсморазведке. Обработка материалов.	Р, КР
7	Применение наземных взрывных и невзрывных способов возбуждения колебаний	Сравнение невзрывных и взрывных способов возбуждения колебаний. Примеры применения невзрывных источников упругих колебаний в сейсморазведке. Особенности организации и проведения полевых работ с невзрывными и взрывными источниками. Экономическая эффективность применения невзрывных и взрывных излучателей	Р, КР

Форма текущего контроля — контрольная работа (КР), тестирование (Т), защита реферата (Р).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.2. Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

Перечень лабораторных работ по дисциплине «Источники сейсмических волн» приведен в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Механические свойства грунтов и особенности их поведения под действием динамических нагрузок	Поведение грунтов под действием вертикальных и касательных нагрузок	КР-1
2	Теория наземной невзрывной сейсморазведки	Особенности волн, регистрируемых в невзрывной сейсморазведке	КР-2
		Особенности волн, регистрируемых в вибрационной сейсморазведке	КР-3, Т-1
3	Технические средства наземной невзрывной сейсморазведки	Гидравлические вибрационные источники	КР-4
		Газодинамические и пневматические источники	КР-5
		Электродинамические источники	КР-6
		Невзрывные источники для акваторий	КР-7
		Скважинные невзрывные источники	КР-8, Т-2, Т-3, Т-4
4	Методика работ с наземными невзрывными источниками упругих колебаний и основные вопросы обработки материалов	Группирование сейсмоприемников, группирование источников колебаний и синхронное накопление воздействий	КР-9
5	Возбуждение поперечных волн поверхностными невзрывными источниками	Электроиндукционные импульсно-кодовые источники (вибрационные источники дискретного действия)	КР-10
		Механические источники	КР-11
6	Методика работ со взрывными источниками упругих колебаний и основные вопросы обработки материалов	Методика работ со взрывными излучателями: определение оптимальных режимов работы и условий передачи нагрузок на грунт	КР-12
7	Применение наземных взрывных и невзрывных способов возбуждения колебаний	Особенности организации и проведения полевых работ с невзрывными и взрывными источниками	КР-13

Форма текущего контроля — защита контрольных работ (КР-1 — КР-13), тестирование (Т-1 — Т-4).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине «Источники сейсмических волн» не предусмотрены.

2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице.

№	Вид СР	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СР	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Источники сейсмических волн», утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г.
2	Написание реферата	Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г.
3	Контрольная работа	Методические рекомендации по написанию контрольных работ, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

— в печатной форме,

— в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация студента, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Источники сейсмических волн» используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лекций (в том числе и с применением мультимедийных средств):

а) проблемная лекция;

б) лекция-визуализация;

в) лекция с разбором конкретной ситуации.

2) разработка и использование активных форм лабораторных работ:

а) лабораторная работа с разбором конкретной ситуации;

б) бинарное занятие.

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР).

В процессе проведения лекционных занятий и лабораторных работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Источники сейсмических волн».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме контрольной работы, тестов, устного опроса, рефератов и промежуточной аттестации в форме вопросов к зачету.

№	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	ИПК-4.1. Управление разработкой перспективных планов в области проведения полевых геофизических исследований	Знает системы наблюдений, технологию, аппаратуру и организацию сейсморазведочных работ	КР-1	Вопросы на зачете 1-4	
2.		Умеет извлекать, анализировать и оценивать информацию	КР-2	Вопросы на зачете 5-9	
3.		Владеет навыками составления и расчетов нормативных документов, регламентирующих организацию производственно-технологических работ геологоразведочного предприятия	КР-3, Т-1	Вопросы на зачете 10-14	
4.		Знает методы выбора и обоснования рационального комплекса при решении различных геологических задач	КР-4	Вопросы на зачете 15-19	
5.		ИПК-4.2. Руководство производственно-технологическим процессом проведения полевых геофизических исследований	Умеет использовать специальные способы обработки вибросейсмической информации для решения геолого-геофизических задач	КР-5	Вопросы на зачете 20-23
6.			Владеет методами и компьютерными системами обработки измерительной информации, получаемой при геологической разведке	КР-6	Вопросы на зачете 24-28
7.		ИПК-4.3. Совершенствование производственно-технологического	Знает методику работ с невзрывными источниками упругих колебаний	КР-7	Вопросы на зачете 29-31

8.	процесса проведения полевых геофизических исследований	Умеет использовать способы обработки информации, полученной с применением взрывных источников волн	КР-8, Т-2	Вопросы на зачете 32-35
9.		Владеет методами организации и проведения измерений и исследований, включая применение метрологического обеспечения, стандартных испытаний и технического контроля продукции	Т-3	Вопросы на зачете 36-39
10.	ИПСК-2.1. Владеет способностью профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование и средства измерения	Знает механические свойства грунтов и особенности их поведения под действием динамических нагрузок; технические средства наземной невзрывной сейсморазведки	Т-4	Вопросы на зачете 40-42
11.		Умеет ориентироваться в типовых ситуациях и основных вопросах взрывной и невзрывной сейсморазведки	КР-9	Вопросы на зачете 43-47
12.		Владеет фундаментальными основами теории распространения волн в однородных и неоднородных средах, идеальных и поглощающих средах	КР-10	Вопросы на зачете 48-50
13.	ИПСК-2.2. Владеет способностью выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях	Знает методику работ со взрывными источниками упругих колебаний	КР-11	Вопросы на зачете
14.		Умеет использовать принципы работы источников сейсмических волн для выбора и обоснования рационального комплекса при решении	КР-12	Вопросы на зачете 51-55
15.		Владеет навыками планирования полевых геофизических работ, обеспечивающих решение	КР-13	Вопросы на зачете 56-60

		поставленной геологической задачи и сбор		
--	--	--	--	--

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

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*.

Контрольная работа может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Перечень контрольных работ:

Контрольная работа 1. Поведение грунтов под действием вертикальных и касательных нагрузок.

Контрольная работа 2. Особенности волн, регистрируемых в невзрывной сейсморазведке.

Контрольная работа 3. Особенности волн, регистрируемых в вибрационной сейсморазведке.

Контрольная работа 4. Гидравлические вибрационные источники.

Контрольная работа 5. Газодинамические и пневматические источники.

Контрольная работа 6. Электродинамические источники.

Контрольная работа 7. Невзрывные источники для акваторий.

Контрольная работа 8. Скважинные невзрывные источники.

Контрольная работа 9. Группирование сейсмоприемников, группирование источников колебаний и синхронное накопление воздействий.

Контрольная работа 10. Электроиндукционные импульсно-кодовые источники (вибрационные источники дискретного действия).

Контрольная работа 11. Механические источники.

Контрольная работа 12. Методика работ со взрывными излучателями: определение оптимальных режимов работы и условий передачи нагрузок на грунт.

Контрольная работа 13. Особенности организации и проведения полевых работ с невзрывными и взрывными источниками.

Критерии оценки контрольных работ:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части контрольной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам письменного контроля относится *тестирование*.

Тест №1

Тестовые задания по теме “Теория наземной невзрывной сейсморазведки”	
1. Какие два направления сформировались в невзрывной сейсморазведке?	
а) импульсное и электроиндукционное возбуждение	в) импульсное и вибрационное возбуждение
б) вибрационное и электроиндукционное возбуждение	г) электродинамическое и вибрационное возбуждение
2. Условие вибрационного возбуждения:	
а) время действия возмущающей силы больше периода колебаний	в) к точкам среды непрерывно прикладывается постоянная сила, действующая в течение короткого промежутка времени
б) точки среды совершают собственные колебания	г) к точкам среды непрерывно прикладывается переменная сила, действующая в течение длинного промежутка времени
3. Перечислить достоинства невзрывной сейсморазведки по сравнению с её взрывным аналогом:	
а) экономические и методические	в) экономические и экологические
б) экономические, экологические, технические, временные	г) экономические, методические, экологические
4. Что применяется для повышения интенсивности отраженных и подавления поверхностных волн и случайных помех в невзрывной сейсморазведке?	
а) группирование источников и приемников колебаний и синхронное накопление сигналов	в) другие способы повышения отношения сигнал-помеха, которые в целом усложняют методику и технологию невзрывной сейсморазведки, по сравнению со взрывной
б) группирование источников и приемников колебаний	г) синхронное накопление сигналов
5. Все наземные невзрывные источники делятся на:	
а) типы, группы и модификации	в) типы и подтипы
б) типы, группы	г) группы и подгруппы
6. В зависимости от направления приложения нагрузок, такого типа источников <u>не</u> существует:	
а) вертикальные	в) комбинированные
б) горизонтальные	г) наклонные
7. Сжимаемость жидкости – это:	
а) свойство жидкостей изменять свой объем под действием давления	в) способность жидкостей длительное время сохранять первоначальные свойства при работе на высоких давлениях

б) свойство жидкости оказывать сопротивление относительному сдвигу частиц	г) устойчивость жидкостей к окислению
8. Растворимость газов и жидкостей <u>не</u> зависит от:	
а) свойств жидкостей и газов	в) давления
б) плотности	г) температуры
9. Рабочие жидкости в гидравлических вибраторах должны обладать:	
а) низким объемным модулем упругости	в) хорошими связывающими свойствами по отношению к материалам трущихся пар и уплотнителей
б) большими изменениями вязкости в диапазоне рабочих температур	г) большими давлениями насыщенных паров и низкой температурой кипения
10. Нарушение сплошности течения жидкости с образованием паровых и газовых пузырей, вызванных местным давлением в потоке –это:	
а) турбулентный режим	в) ламинарный режим
б) гидравлический удар	г) кавитация
11. Какого метода <u>не</u> существует для выравнивания амплитуды сигналов?	
а) уменьшение массы и площади опорной плиты	в) уменьшение массы сейсмического источника
б) увеличение амплитуды толкающего усилия с ростом частоты	г) нелинейное изменение частоты
12. Гидравлический вибратор типа СВ-10/100 <u>не</u> включает в себя:	
а) возбудитель вибрации	в) пульт управления
б) опорную плиту	г) индуктор
13. Какой системы нет в составе электрогидравлического вибратора?	
а) гидросистема	в) ЛИЭД
б) пневмосистема	г) электрическая система
14. Для чего предназначена пневмосистема?	
а) для дистанционного управления работой насосной установки и привода фиксаторов ВВ в транспортном положении	в) для выполнения вспомогательной функции
б) для обеспечения топливом двигателя	г) для возбуждения колебаний в геологической среде
15. Электрическая система не включает в себя:	
а) электронную систему управления возбудителем вибрации	в) систему электропитания
б) электронную систему запуска и контроля режимов работы насосной установки	г) систему спуска-подъема

Тест №2

№ П/П	Тестовые задания (к каждому заданию дано несколько вариантов ответов, из которых один и более является правильным. Выберите правильный ответ и обведите его кружком)
1	Электрическая система не включает в себя: 1. электронную систему управления возбудителем вибрации;

	<ol style="list-style-type: none"> 2. электронную систему запуска и контроля режимов работы насосной установки; 3. систему электропитания; 4. систему спуска-подъема.
2	<p>Что входит в структуру источника ИКИ 10/40?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. гидробак; 2. реактивная масса; 3. пэг; 4. лизд.
3	<p>Что предназначено для передачи усилия в грунт и виброизоляции шасси транспортного средства?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. вв; 2. опорная плита; 3. реактивная масса; 4. направляющие планки.
4	<p>Электродинамические источники – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. импульсные, преобразование электрической энергии в механическую происходит при взаимодействии токов по раздельным обмоткам в роторе и стартере, которые могут иметь цилиндрическую и плоскую формы; 2. механические силы возникают при взаимодействии магнитного поля тока обмотки с ферромагнетиком; 3. импульсные, механические силы инициируются при взаимодействии магнитного поля обмотки возбуждения с током, индуцированным в короткозамкнутом контуре; 4. импульсные, используется энергия газа или детонирующая смесь газа.
5	<p>В гидравлических вибраторах <u>не</u> применяются масла:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. авиационное гидравлическое; 2. вибраторное гидравлическое; 3. веретенное; 4. всесезонное гидравлическое.
6	<p>Равномерное движение жидкости – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. когда скорость и давление жидкости в любой точке занятого ей пространства постоянны во времени; 2. установившееся движение, при котором скорость движения частиц жидкости в соответствующих точках живых сечений одинакова; 3. движение жидкости, не имеющей открытой свободной поверхности; 4. движение жидкости, при котором кривизна линии тока и угол расхождения между ними малы и в пределе стремятся к 0.
7	<p>Такого типа гидроклапана <u>не</u> существует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. напорный; 2. редуционный; 3. обратный; 4. обратный редуционный.
8	<p>По принципу действия гидравлические вибраторы являются преобразователями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. электромагнитного управляемого сигнала в сейсмический; 2. постоянного электрического управляемого сигнала в сейсмический; 3. электрического управляемого сигнала в акустический; 4. переменного электрического управляемого сигнала в сейсмический.
9	<p>Гидробак в вибраторе предназначен для:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. транспортировки воды; 2. хранения рабочей жидкости; 3. хранения и транспортировки рабочей жидкости; 4. для фильтрации рабочей жидкости.
10	<p>В составе электро-гидравлического вибратора отсутствует система:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. механическая система возбуждения вибрации; 2. гидросистема; 3. пневмосистема; 4. электронная система.
11	<p>Механическая система возбудителя вибрации (ВВ) предназначена для:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. геологической среде в соответствии с электрическим управляемым сигналом; 2. подъема-опускания возбудителя вибрации; 3. управления источником сейсмических сигналов; 4. соединения всех систем гидравлического вибратора.
12	<p>Система управления возбудителем вибрации (ВВ) не включает в себя:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. электронный блок управления; 2. датчик положения рабочей массы; 3. радиостанция; 4. gps.
13	<p>Основные сейсмические характеристики источников — это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. интенсивность возбуждаемых колебаний, синхронность воздействий, повторяемость воздействий и наименьшие габариты при заданной мощности; 2. интенсивность возбуждаемых колебаний; 3. интенсивность возбуждаемых колебаний, синхронность; 4. воздействий и повторяемость воздействий; 5. синхронность воздействий и повторяемость воздействий.
14	<p>Что такое тип излучателя?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. определяет характер передаваемых грунту нагрузок; 2. это импульсная установка, в которой используется энергия или детонируемой горючей смеси, или сжатого воздуха для пневматического источника; 3. определяются видом преобразуемой энергии (принципом действия) и направлением воздействия на грунт; 4. определяются энергетическими или силовыми параметрами, т.е. величиной нагрузки, прикладываемой к поверхности земли.
15	<p>Что такое группы излучателей?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. определяет характер передаваемых грунту нагрузок; 2. это импульсная установка, в которой используется энергия или детонируемой горючей смеси, или сжатого воздуха для пневматического источника; 3. определяются видом преобразуемой энергии (принципом действия) и направлением воздействия на грунт; 4. определяются энергетическими или силовыми параметрами, т.е. величиной нагрузки, прикладываемой к поверхности земли.
16	<p>Что такое модификации излучателей?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. определяет характер передаваемых грунту нагрузок; 2. это импульсная установка, в которой используется энергия или детонируемой горючей смеси, или сжатого воздуха для пневматического источника; 3. определяются видом преобразуемой энергии (принципом действия) и направлением воздействия на грунт;

	4. определяются энергетическими или силовыми параметрами, т.е. величиной нагрузки, прикладываемой к поверхности земли.
17	<p>Механические источники – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. это излучатели, в которых используется энергия жидкости, поступающей в рабочий цилиндр с поршнем под переменным по величине и направлению давления; 2. это установки, в которых используется энергия или детонируемой горючей смеси, или сжатого воздуха для пневматического источника; 3. это установки, использующие при импульсном возбуждении энергию падающего груза, а при вибрационном – энергию неуравновешенных вращающихся масс; 4. в этих источниках механическая сила инициируется при взаимодействии магнитного поля обмотки возбуждения с током, индуцированным в короткозамкнутом контуре.
18	<p>Под синхронностью воздействий источника понимается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. видимая частота или частота максимума спектра возбужденных волн; 2. разброс времени между подачей электрического импульса на работу записываемого на станции и передаваемого на источник и воздействием на грунт; 3. идентичность по форме волн, возбуждаемых при последующих воздействиях на каждом пункте возбуждения; 4. величины их амплитуд при одинаковом воздействии импульсного излучателя или одной посылки вибрационной установки после процедуры взаимной корреляции волн.
19	<p>Под повторяемостью воздействий понимается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. величины их амплитуд при одинаковом воздействии импульсного излучателя или одной посылки вибрационной установки после процедуры взаимной корреляции волн; 2. разброс времени между подачей электрического импульса на работу записываемого на станции и передаваемого на источник и воздействием на грунт; 3. идентичность по форме волн, возбуждаемых при последующих воздействиях на каждом пункте возбуждения; 4. возможность работы источника в различных климатических условиях.
20	<p>Что такое частотный состав источников?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. величины их амплитуд при одинаковом воздействии импульсного излучателя или одной посылки вибрационной установки после процедуры взаимной корреляции волн; 2. видимая частота или частота максимума спектра возбужденных волн; 3. разброс времени между подачей электрического импульса на работу записываемого на станции и передаваемого на источник и воздействием на грунт; 4. идентичность по форме волн, возбуждаемых при последующих воздействиях на каждом пункте возбуждения.

Критерии оценок тестового контроля знаний:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, набравшему 71 — 100 % правильных ответов тестирования;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, набравшему 70 % и менее правильных ответов тестирования.

К формам контроля самостоятельной работы студента относится *реферат*.

Для подготовки реферата студенту предоставляется список тем:

1. Классификация наземных невзрывных источников.
2. Сейсмические характеристики наземных невзрывных источников.
3. Организация работ с наземными невзрывными источниками.
4. Применение наземных невзрывных источников.
5. Классификация взрывных источников.
6. Сейсмические характеристики взрывных источников.
7. Организация работ со взрывными источниками.
8. Гидравлические вибрационные источники.
9. Свойства рабочих жидкостей гидравлических вибрационных источников.
10. Основные сведения о движении жидкостей гидравлических вибрационных источников.
11. Элементы и узлы гидроаппаратуры вибраторов.
12. Структурная схема гидравлического сейсмического вибратора.
13. Принцип действия гидравлического сейсмического вибратора.
14. Устройство гидравлических вибраторов и их основных узлов.
15. Технические характеристики гидравлического вибратора.
16. Правила эксплуатации гидравлического вибратора.
17. Контроль параметров гидравлического вибратора.
18. Принцип действия электроиндукционных импульсно-кодовых источников.
19. Устройство и конструкция электроиндукционных импульсно-кодовых источников.
20. Принцип действия газодинамических источников.
21. Устройство и конструкция газодинамических источников.
22. Принцип действия пневматических источников.
23. Устройство и конструкция пневматических источников.
24. Принцип действия электродинамических источников.
25. Устройство и конструкция электродинамических источников.
26. Принцип действия механических источников.
27. Устройство и конструкция механических источников.
28. Устройство и конструкция скважинных невзрывных источников.
29. Принцип действия скважинных невзрывных источников.
30. Невзрывные источники для акваторий.

Критерии оценки защиты реферата (КСР):

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы КСР, а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении.

Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения, владеет навыками и приемами выполнения КСР. Допускается наличие в содержании работы или ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

— оценка “не зачтено” выставляется за слабое и неполное раскрытие темы КСР, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

4.2. Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

К формам контроля относится *зачет*.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Классификация наземных невзрывных источников.
2. Сейсмические характеристики наземных невзрывных источников.
3. Классификация взрывных источников.
4. Сейсмические характеристики взрывных источников.
5. Поведение грунтов под действием динамических нагрузок.
6. Физико-механические свойства грунтов.
7. Компрессионная характеристика грунтов.
8. Реологическая модель неводонасыщенного грунта.
9. Взаимодействие импульсного невзрывного излучателя с грунтовым полупространством.
10. Колебательные движения грунтового полупространства.
11. Свойства рабочих жидкостей гидравлических вибрационных источников.
12. Основные сведения о движении жидкостей гидравлических вибрационных источников.
13. Элементы и узлы гидроаппаратуры вибраторов.
14. Структурная схема и принцип действия гидравлического сейсмического вибратора.
15. Устройство гидравлических вибраторов и их основных узлов.
16. Технические характеристики и правила эксплуатации гидравлического вибратора.
17. Контроль параметров гидравлического вибратора.
18. Принцип действия, устройство и конструкция электроиндукционных импульсно-кодовых источников.
19. Принцип действия, устройство и конструкция газодинамических источников.

20. Принцип действия, устройство и конструкция пневматических источников.
21. Принцип действия, устройство и конструкция электродинамических источников.
22. Принцип действия, устройство и конструкция механических источников.
23. Установки для невзрывного возбуждения упругих колебаний.
24. Принципы действия и основные технико-эксплуатационные данные импульсных излучателей сейсмических колебаний.
25. Принцип действия и основные технико-эксплуатационные данные вибрационных излучателей сейсмических колебаний.
26. Методика работ с наземными невзрывными источниками упругих колебаний.
27. Основные вопросы обработки материалов при работе с наземными невзрывными источниками.
28. Особенности волновых полей, наблюдаемых при работах с невзрывными излучателями.
29. Определение оптимальных режимов работы импульсных излучателей и условий передачи нагрузок на грунт.
30. Выбор управляющего сигнала в вибрационной сейсморазведке.
31. Изучение волновой картины при работах с невзрывными излучателями.
32. Группирование сейсмоприемников.
33. Группирование источников колебаний и синхронное накопление воздействий.
34. Определение коэффициента усиления регистрирующего тракта, количества излучателей и числа сейсмоприемников в группе.
35. Системы наблюдений.
36. Помехоустойчивость невзрывной сейсморазведки.
37. Сейсмическая аппаратура для регистрации колебаний в невзрывной сейсморазведке.
38. Определение статических поправок при работах с поверхностными источниками сейсмических колебаний.
39. Возбуждение поперечных волн поверхностными невзрывными источниками.
40. Возбуждение поперечных волн горизонтальными нагрузками.
41. Возбуждение S-волн наклонными нагрузками.
42. Возбуждение поперечных волн вибрационными источниками.
43. Решения геологических задач с поверхностными невзрывными источниками поперечных волн.
44. Методика работ со взрывными источниками упругих колебаний.

45. Основные вопросы обработки материалов при работе с взрывными источниками упругих колебаний.

46. Особенности волновых полей, наблюдаемых при работах с взрывными излучателями.

47. Определение оптимальных режимов работы и условий передачи нагрузок на грунт.

48. Методика работ с взрывными излучателями.

49. Изучение волновой картины при работах со взрывными излучателями.

50. Сейсмическая аппаратура для регистрации колебаний во взрывной сейсморазведке.

51. Организация работ с взрывными источниками.

52. Применение наземных невзрывных источников упругих колебаний.

53. Сравнение невзрывных и взрывных способов возбуждения колебаний.

54. Примеры применения невзрывных источников упругих колебаний в сейсморазведке.

55. Экономическая эффективность применения невзрывных и взрывных излучателей.

56. Устройство и конструкция скважинных невзрывных источников.

57. Принцип действия скважинных невзрывных источников.

58. Невзрывные источники для акваторий.

59. Принцип действия невзрывных источников для акваторий.

60. Организация работ с наземными невзрывными источниками.

Критерии получения студентами зачетов:

— оценка “зачтено” ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

— оценка “не зачтено” ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

— при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

— при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

— при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

5.1. Учебная литература

Основная литература

1. Бондарев В.И., Крылатков С.М. Сейсморазведка: учебник для студентов ВУЗов: в 2 т. Т.1. Основы теории метода, сбор и регистрация данных. — Изд. 2-е, испр. и доп. — Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. (18)

2. Бондарев В.И., Крылатков С.М. Сейсморазведка: учебник для студентов ВУЗов: в 2 т. Т.2. Обработка, анализ и интерпретация данных. — Изд. 2-е, испр. и доп. — Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. (17)

3. Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: учебник для студентов ВУЗов. — Тверь: АИС, 2006. (52)

4. Соколов А.Г., Попова О.В., Кечина Т.М. Полевая геофизика: учебное пособие. — Оренбург: ОГУ, 2015. — 160 с. — ISBN 978-5-7410-1182-9; То же [Электронный ресурс]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330594>.

**Примечание:* в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

Дополнительная литература

1. Кострыгин Ю.П. Сейсморазведка на сложных зондирующих сигналах. — Тверь: Герс, 2004. — 415с. (4)

2. Кутузов Б.Н. Методы ведения взрывных работ. – Ч. 2. Взрывные работы в горном деле и промышленности. Учебник для вузов. [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон. дан. — М.: Горная книга, 2008. — 512 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1518.

3. Гольдин С.В. Линейные преобразования сейсмических сигналов. — М.: Недра, 1974. (1)

4. Жуков А.П., Шнеерсон М.Б. Адаптивные и нелинейные методы вибрационной сейсморазведки. — М.: ООО “Недра – Бизнесцентр”, 2000.

5. Шнеерсон М.Б., Майоров В.В. Наземная сейсморазведка с невзрывными источниками колебаний. — М.: Недра, 1980. — 205 с.

6. Теория и практика наземной невзрывной сейсморазведки / под редакцией Шнеерсона М.Б. — М.: Недра, 1998.

7. Чичинин И.С. Вибрационное излучение сейсмических волн. — М.: Недра, 1984.

8. Сагайдачная О.М. Современные технологии вибросейсмических исследований / Учебное пособие. — Новосибирск: Изд-во НГУ, 2007.

9. Невзрывные источники сейсмических колебаний: Справочник / Шнеерсон М.Б., Лугинец А.И., Андреев В.К. и др.; под ред. Шнеерсона М.Б. — М.: Недра, 1992. — 240 с.

10. Бендат Дж., Пирсол А. Измерение и анализ случайных процессов. — М.: Мир, 1974.

11. Исследование Земли невзрывными сейсмическими источниками / под редакцией Николаева В.А, Галкина И.Н. — М.: Наука, 1981.

12. Кострыгин Ю.П., Барулин Д.А. О целесообразности применения комбинированных сигналов в современной вибросейсморазведке / Приборы и системы разведочной геофизики, 2004, № 3.
13. Фонберштейн Е.Г. Процессы генерирования сейсмических волн импульсным наземным источником. — М.: МТ-2, 2007.
14. Шнеерсон М.Б., Лугинец А.И., Гродзенский В.А. Новое в технике и методике вибрационной сейсморазведки. — М.: Разведочная геофизика / Обзор АО «Геоинформмарк», 1991.
15. Шнеерсон М.Б., Жуков А.П. Современное состояние наземной невзрывной сейсморазведки. — М.: Разведочная геофизика. / Обзор АО «Геоинформмарк», 1994.
16. Шнеерсон М.Б., Шехтман Г.А., Жуков А.П. Обращенное вертикальное сейсмическое профилирование с использованием вращающегося долота в качестве источника сейсмических колебаний. — М.: Разведочная геофизика / Обзор ЗАО «Геоинформмарк», 1997.

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека Grebennikon.ru <https://grebennikon.ru>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «Book.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «Znaniy.com» www.znaniy.com
5. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com>
2. Scopus <http://www.scopus.com>
3. ScienceDirect www.sciencedirect.com
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>

7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru>
9. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
10. zbMath <https://zbmath.org>
11. Nano Database <https://nano.nature.com>
12. Springer eBooks <https://link.springer.com>
13. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv>
14. Университетская информационная система Россия <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

Консультант Плюс – справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки).

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada>
3. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru>
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru>
10. Справочно-информационный портал «Русский язык» <http://gramota.ru>
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru>
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru>
13. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com>
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «Школьные годы» <http://icdau.kubsu.ru>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теоретические знания по основным разделам курса «Источники сейсмических волн» студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу «Источники сейсмических волн» представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 66,8 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине «Источники сейсмических волн» заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций);
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата);
- подготовка к текущему контролю.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерного класса.

Итоговый контроль осуществляется в виде зачета.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint)
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint)

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)</p>	<p>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy Finereader 9</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)</p>	<p>Мебель: учебная мебель. Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional</p>