

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

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.07.01 ИСТОЧНИКИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛН

Специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”

Специализация “Геофизические методы поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых”

Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геофизик

Форма обучения: очная

Краснодар 2020

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 образования и науки Российской Федерации №1300 от 17 октября 2016 г. и приказа Министерства образования и науки Российской Федерации №301 от 05 апреля 2017 г. “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры”.

Рецензенты:

Шкирман Наталья Петровна, советник управляющего директора АО “Росгеология” управляющей организации ОАО “Краснодарнефтегеофизика” по геофизике, к.г.-м.н.

Гуленко В.И., д.т.н., профессор, и. о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки КубГУ

Автор (составитель):

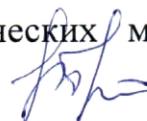
 Захарченко Е.И., к.т.н., доцент кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ

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

«19» 05 2020 г.

Протокол № 10

И.О. Заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, д.т.н.



Гуленко В.И.

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ

«20» 05 2020 г.

Протокол № 5

Председатель учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ,
к.г.н, доцент



Филобок А.А.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
1.1. Цели изучения дисциплины	5
1.2. Задачи изучения дисциплины	5
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ ...	8
2.2. Структура дисциплины	9
2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины	11
2.3.1. Занятия лекционного типа	11
2.3.2. Занятия семинарского типа	13
2.3.3. Лабораторные занятия	13
2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	14
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	14
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	16
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации	16
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	20
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	24
5.1. Основная литература	24
5.2. Дополнительная литература	24
5.3. Периодические издания	25
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	26

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	27
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	28
8.1. Перечень информационных технологий	28
8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения	28
8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем	29
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	29
РЕЦЕНЗИЯ	30
РЕЦЕНЗИЯ	31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины “Источники сейсмических волн” — дать студентам целостное представление о современном уровне сейсмического метода 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 применения 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.ДВ.07.01, читается в шестом семестре.

Предшествующие смежные дисциплины цикла Б1.Б (базовая часть) логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.14 “Экология”, Б1.Б.16 “Безопасность жизнедеятельности”, Б1.Б.21 “Физика горных пород”, Б1.Б.24.01 “Геология”, Б1.Б.29.04 “Сейсморазведка”, Б1.Б.30 “Геофизические исследования скважин”.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.Б.33 “Математическое моделирование в геофизике”, Б1.Б.34 “Прикладная теплофизика в геологических средах”, Б1.Б.35 “Нефтяная подземная гидродинамика”, Б1.В.03 “Инженерная геофизика”, Б1.В.04.10 “Трехмерная (3D) сейсморазведка”, Б1.В.04.03 “Сейсмостратиграфия и прогнозирование геологического разреза”, Б1.В.04.08 “Геофизические регистрирующие и обрабатывающие комплексы”.

Дисциплина предусмотрена общей образовательной программой (ООП) КубГУ (специализация “Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых”) в объёме 2 зачетных единиц (72 часа, итоговый контроль — зачет).

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

Процесс изучения дисциплины “Источники сейсмических волн” направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки”.

— способностью выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях (ПСК-1.6);

— способность эффективно управлять производственными процессами геофизических предприятий на основе современных научных достижений отечественной и зарубежной практики (ПСК-1.10).

Изучение дисциплины “Источники сейсмических волн” направлено на формирование у обучающихся профессионально-специализированных компетенций, что отражено в таблице 1.

Таблица 1.

№ П.П.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПСК-1.6	способность выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях	системы наблюдений, технологию, аппаратуру и организацию сейсморазведочных работ; методы выбора и обоснования рационального комплекса при решении различных геологических задач; методику работ с невзрывными источниками упругих колебаний	извлекать, анализировать и оценивать информацию; использовать специальные способы обработки вибросейсмической информации для решения геолого-геофизических задач; использовать способы обработки информации, полученной с применением взрывных источников волн	навыками составления и расчетов нормативных документов, регламентирующих организацию производственно-технологических работ геологоразведочного предприятия; методами и компьютерными системами обработки измерительной информации, получаемой при геологической разведке; методами организации и проведения измерений и исследований, включая применение метрологического обеспечения, стандартных испытаний и технического контроля продукции
2	ПСК-1.10	способность эффективно управлять производственными процессами геофизических предприятий на основе современных научных	механические свойства грунтов и особенности их поведения под действием динамических нагрузок; технические средства наземной невзрывной	ориентироваться в типовых ситуациях и основных вопросах взрывной и невзрывной сейсморазведки; использовать принципы работы источников сейсмических волн для выбора и	фундаментальными основами теории распространения волн в однородных и неоднородных средах, идеальных и поглощающих средах; навыками планирования полевых

№ П.П.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		достижений отечественной и зарубежной практики	сейсморазведки; методику работ со взрывными источниками упругих колебаний	обоснования рационального комплекса при решении	геофизических работ, обеспечивающих решение поставленной геологической задачи и сбор

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Источники сейсмических волн” приведена в таблице 2. Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётные единицы.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Всего часов	Трудоёмкость, часов (в том числе часов в интерактивной форме)
		6 семестр
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего):	48	48
Занятия лекционного типа	32	32
Лабораторные занятия	16	16
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:		
Курсовая работа	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	3	3
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	3	3
Контрольная работа	4	4
Реферат	4	4
Подготовка к текущему контролю	3,8	3,8

Контроль:			
Подготовка к экзамену		-	-
Общая трудоемкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	54,2	54,2
	зач. ед.	2	2

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины “Источники сейсмических волн” приведено в таблице 3.

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Механические свойства грунтов и особенности их поведения под действием динамических нагрузок	6	3	—	1	2
2	Теория наземной невзрывной сейсморазведки	7	3	—	2	2
3	Технические средства наземной невзрывной сейсморазведки	15	8	—	3	4
4	Методика работ с наземными невзрывными источниками упругих колебаний и основные вопросы обработки материалов	10	5	—	3	2
5	Возбуждение поперечных волн поверхностными невзрывными источниками	7	3	—	2	2
6	Методика работ со взрывными источниками упругих колебаний и основные вопросы обработки материалов	13	6	—	3	4
7	Применение наземных взрывных и невзрывных способов возбуждения колебаний	8	4	—	2	2

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 4.

Таблица 4.

№ 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
2	Теория наземной невзрывной сейсморазведки	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	Р, КР, Т

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
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 невзрывными источниками упругих колебаний и основные вопросы обработки материалов	<p>Особенности волновых полей, наблюдаемых при работах с невзрывными излучателями. 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.</p>	Р, КР

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		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 сейморазведке. 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 сейморазведке. 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).

2.3.2. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа по дисциплине “Источники сейсмических волн” не предусмотрены.

2.3.3. Лабораторные занятия

Перечень лабораторных занятий по дисциплине “Источники сейсмических волн” приведен в таблице 5.

Таблица 5.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
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).

2.3.4. 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 6.

Таблица 6.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СРС	Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине “Источники сейсмических волн”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.
2	Написание реферата	Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.
3	Контрольная работа	Методические рекомендации по написанию контрольных работ, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 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) *лабораторное занятие 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.

Занятия, проводимые в интерактивных формах, не предусмотрены,

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*, которая является одной из сложных форм проверки; она может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних

по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.

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*. Использование тестов направлено на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Все задания тестового контроля к темам приведены в фонде оценочных средств по дисциплине. Ниже приведено, как пример, задание тестового контроля к теме “Теория наземной невзрывной сейсморазведки”.

Тест 1 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 относительно 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

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* — форма письменной аналитической работы, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы; которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

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. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

К формам контроля относится *зачет* — это форма промежуточной аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению ВО. Зачет служит формой проверки успешного выполнения студентами лабораторных работ и усвоения учебного материала лекционных занятий.

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.

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.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. 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”.

5.2. 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.

5.3. Периодические издания

1. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка: научно-методический журнал министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 0016-7762.
2. Геология и геофизика: научный журнал СО РАН. ISSN 0016-7886.
3. Физика Земли: Научный журнал РАН. ISSN 0002-3337.
4. Доклады Академии наук: Научный журнал РАН (разделы: Геология. Геофизика. Геохимия). ISSN 0869-5652.

5. Геофизический журнал: Научный журнал Национальной академии наук Украины (НАНУ). ISSN 0203-3100.
6. Отечественная геология: Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0869-7175.
7. Геология нефти и газа: Научно-технический журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0016-7894.
8. Вестник МГУ. Серия 4: Геология. ISSN 0201-7385.
9. Экологический вестник: Международный научный журнал научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС). Научный журнал Министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 1729-5459.
10. Геофизический вестник. Информационный бюллетень ЕАГО.
11. Геофизика. Научно-технический журнал ЕАГО.
12. Каротажник. Научно-технический вестник АИС.
13. Геоэкология: Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. Научный журнал РАН. ISSN 0809-7803.
14. Геология, геофизика, разработка нефтяных месторождений. Научно-технический журнал. ISSN 0234-1581.
15. Нефтепромысловое дело. Научно-технический журнал. ISSN 0207-2331.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://moodle.kubsu.ru/> среда модульного динамического обучения КубГУ
2. www.eearth.ru
3. www.sciencedirect.com
4. www.geobase.ca
5. www.krelib.com
6. www.elementy.ru/geo/
7. www.geolib.ru
8. www.geozvt.ru
9. www.geol.msu.ru
10. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН (www.viniti.ru)

11. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных (www.rusnano.com)
12. Базы данных и аналитические публикации “Университетская информационная система Россия” (www.uisrussia.msu.ru).
13. Мировой Центр данных по физике твердой Земли (www.wdcb.ru).
14. База данных о сильных землетрясениях мира (www.zeus.wdcb.ru/wdcb/sep/hp/seismology.ru).
15. База данных по сильным движениям (SMDB) (www.wdcb.ru).

7. 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 17,8 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 факультета.

Итоговый контроль осуществляется в виде зачета.

Тема контролируемой самостоятельной работы (КСР) по дисциплине “Источники сейсмических волн” выдаётся студенту на третьей неделе занятий и уточняется по согласованию с преподавателем. Срок выполнения задания — 6 недель после получения.

Защита индивидуального задания контролируемой самостоятельной работы (КСР) осуществляется на занятиях в виде собеседования с обсуждением отдельных его разделов, полноты раскрытия темы, новизны используемой информации.

Типовая структура и содержание реферата контролируемой самостоятельной работы (КСР) по дисциплине “Источники сейсмических волн”.

1. Введение.
2. Гидравлические вибрационные источники.
3. Свойства рабочих жидкостей.
4. Основные сведения о движении жидкостей.
5. Элементы и узлы гидроаппаратуры вибраторов.
6. Принцип действия гидравлического сейсмического вибратора.
7. Заключение.

Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до студентов представления об источниках сейсмических колебаний.

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.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8.1. Перечень информационных технологий

Использование электронных презентаций при проведении занятий лекционного типа и лабораторных работ.

8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения

При освоении курса “Источники сейсмических волн” используются лицензионные программы общего назначения, такие как 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 Power Point).

8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система издательства “Лань” (www.e.lanbook.com)
2. Электронная библиотечная система “Университетская Библиотека онлайн” (www.biblioclub.ru)
3. Электронная библиотечная система “ZNANIUM.COM” (www.znanium.com)
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
5. Единая интернет-библиотека лекций “Лекториум” (www.lektorium.tv)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
Занятия лекционного типа	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (лицензионные программы общего назначения, такие как 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 Power Point)
Лабораторные занятия	Аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета