

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.10.09 ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ РЕГИСТРИРУЮЩИЕ И ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ КОМПЛЕКСЫ

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 «Геофизические регистрирующие и обрабатывающие комплексы» 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:**

Гуленко В.И., д-р техн. наук, профессор кафедры геофизических методов поисков и разведки



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

«18» 08 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» 08 2023 г.

Протокол № 5

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



Филобок А.А.

**Рецензенты:**

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

Рудомаха Н.Н., директор ООО «Гео-Центр»

# **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## **1.1. Цели освоения дисциплины**

Дисциплина “Геофизические регистрирующие и обрабатывающие комплексы” представляет собой курс, в котором излагаются основы теории аналоговой и цифровой регистрации геофизических сигналов, рассматриваются устройства и основные характеристики современных цифровых линейных и телеметрических сейсмических регистрирующих и обрабатывающих комплексов. Изложение теории в лекционном курсе сопровождается значительным объемом расчетно-графических работ.

Целями изучения дисциплины “Геофизические регистрирующие и обрабатывающие комплексы” являются: получение фундаментальных знаний по теории аналоговой и цифровой регистрации геофизических сигналов; изучение структуры и основных характеристик современных цифровых линейных и телеметрических систем, применяемых для регистрации и автоматической обработки геофизических данных; получение практических навыков работы на современных цифровых сейсмостанциях “ТЭЛСС-403” и “Лакколит 24-М2”.

## **1.2. Задачи изучения дисциплины**

Основными задачами изучения дисциплины “Геофизические регистрирующие и обрабатывающие комплексы” являются:

- изучение информационной структуры геофизических сигналов различных видов;
- изучение теории аналоговой и цифровой регистрации геофизических сигналов;
- изучение структуры и основных характеристик современных цифровых линейных и телеметрических сейсморегирующих и обрабатывающих комплексов;
- практическое освоение приемов работы на современных цифровых компьютеризированных сейсмостанциях “ТЭЛСС-403” и “Лакколит 24-М2”.

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 “Геофизические регистрирующие и обрабатывающие комплексы” введена в учебные планы подготовки специалиста (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”) согласно ФГОС ВО блока Б1, вариативная часть (Б1.В), индекс дисциплины — Б1.В.10.09, читается в девятом семестре.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) в объёме 3 зачетных единиц (108 часа, итоговый контроль — экзамен).

### 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 <i>(знает, умеет, владеет навыки и/или опыт деятельности)</i>
ПК-1. Способен управлять процессом обработки и интерпретации полученных скважинных геофизических данных	
ИПК-1.1. Управление разработкой перспективных планов в области обработки и интерпретации скважинных геофизических данных.	Знает информационную структуру геофизических сигналов различных видов
	Умеет эксплуатировать современную цифровую сейсморазведочную аппаратуру и оборудование
	Владеет навыками работы с современными компьютерными системами регистрации
ИПК-1.2. Руководство производственно-технологическим процессом обработки и интерпретации скважинных геофизических данных.	Знает основы теории аналоговой и цифровой регистрации геофизических сигналов
	Умеет выбирать наиболее эффективную регистрирующую аппаратуру для решения конкретных геолого-геофизических задач
	Владеет практическими навыками работы на современной цифровой сейсмостанции “ТЭЛСС-403”
ИПК-1.3. Совершенствование производственно-технологического процесса обработки и интерпретации скважинных геофизических данных.	Знает устройства и основные характеристики современных цифровых линейных и телеметрических сейсмических регистрирующих и обрабатывающих комплексов
	Умеет профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения
	Владеет навыками работы с современными

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
	цифровыми линейными и телеметрическими сейсмическими регистрирующими и обрабатывающими комплексами
ПК-4. Способен управлять процессом регистрации данных наблюдения геофизического поля при геофизических исследованиях нефтегазовых скважин	
ИПК-4.1. Управление разработкой перспективных планов в области проведения скважинных геофизических исследований.	Знает основные принципы эксплуатации современной цифровой сейсморазведочной аппаратуры; основные принципы работы наиболее эффективной регистрирующей аппаратуры для решения конкретных геолого-геофизических задач
	Умеет работать с современными компьютерными системами регистрации; применять практические навыки на современной цифровой сейсмостанции "ТЭЛСС-403"
	Владеет знаниями различных видов информационной структуры геофизических сигналов; основами теории аналоговой и цифровой регистрации геофизических сигналов
ИПК-4.2. Руководство производственно-технологическим процессом проведения скважинных геофизических исследований.	Знает особенности морских сейсморегируемых комплексов "ГРАД", "МАРС", "SYNTRAK 480-24" устройство и принцип работы цифровой сейсморазведочной аппаратуры
	Умеет использовать знания основных характеристик современных цифровых линейных и телеметрических сейсмических регистрирующих и обрабатывающих комплексов на практике выявлять и устранять неисправности цифровых сейсморегируемых систем
	Владеет навыками эксплуатации современного геофизического оборудования, оргтехники и средств измерения; навыками работы с современными компьютерными системами обработки и интерпретации данных сейсморазведки
ИПК-4.3. Совершенствование производственно-технологического процесса проведения скважинных геофизических исследований.	Знает принципы цифровой регистрации геофизической информации и применяемые форматы цифровой записи; принципы построения сейсмических телеметрических систем сбора информации
	Умеет применять методы обработки и интерпретации информации, получаемой при сейсморазведке; выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине (знает, умеет, владеет (навыки и/или опыт деятельности))
	Владеет практическими навыками работы на современной цифровой сейсмостанции “Лакколит 24-М2”; навыками работы по метрологическому обеспечению сейсморазведочной аппаратуры: поверке, настройке, калибровке

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
			9 семестр (часы)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		<b>56,3</b>	<b>56,3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>			
занятия лекционного типа		28	28
лабораторные занятия		-	-
практические занятия		28	28
<b>Иная контактная работа:</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		<b>23</b>	<b>23</b>
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		23	23
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>56,3</b>	<b>56,3</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 2.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 9 семестре.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6	8
1	Виды геофизических сигналов и их информационная структура	5	2	2	—	1
2	Сейсмический регистрирующий комплекс как информационно-измерительная система (ИИС). Структурная схема аналоговой сейсмостанции	8	3	2	—	3
3	Принципы цифровой регистрации геофизической информации	9	4	3	—	2
4	Форматы записи сейсмической информации	11	4	3	—	4
5	Структурная схема цифровой сейсморазведочной станции. Характеристики современных цифровых сейсмостанций	11	2	5	—	4
6	Особенности морских сейсморегистрирующих комплексов. Судовые автоматизированные системы сбора данных “ГРАД”, “МАРС”, “SYNTRAK 480-24”	11	2	4	—	5
7	Принципы построения сейсмических телеметрических систем сбора информации	11	5	4	—	2
8	Системы обработки сейсмической информации. Полевые комплексы. Обработывающие центры и их аппаратное и программное оснащение	13	6	5	—	2
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3				
	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 (тем) программы — модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс “Геофизические регистрирующие и обрабатывающие комплексы” содержит 8 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	Виды геофизических сигналов и их информационная структура	Сейморазведочный канал и его структура. Информационная структура сигналов, задаваемых функцией времени, определение количества информации. Преобразование информации при сейморазведке. Состав и функции цифрового сейморазведочного комплекса. Понятие о сейсморегирующем канале, его блок-схема и назначение отдельных элементов. Структура технических средств современной сейморазведки	РГЗ, Т
2	Сейсмический регистрирующий комплекс как информационно-измерительная система (ИИС). Структурная схема аналоговой сеймостанции	Сейсмический регистрирующий комплекс как информационно-измерительная система (ИИС). Требования, предъявляемые к сейсмическим ИИС. Структурная схема аналоговой сеймостанции. Усиление, фильтрация (ПФ, РФ), АРУ. Аналоговая запись и воспроизведение сейсмограмм.	КР
3	Принципы цифровой регистрации геофизической информации	Принципы цифровой регистрация сейсмической информации. Теорема Котельникова. Цифровое преобразование и его погрешности. Квантование по времени. Квантование по уровню. Частота Найквиста. Помехи зеркальных частот и способ их подавления.	РГЗ
4	Форматы сейсмической информации записи	Преобразователи аналог-код (ПАК). Разрядность, разрешающая способность и динамический диапазон ПАК. Мультиплексирование или размещение выборок множества каналов в один канал с временным уплотнением. Запись цифровой сейморазведочной информации на магнитную ленту и ее воспроизведение. Формирование	КР



№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		“этикетки”. Динамический диапазон записи. Форматы записи сейсмической информации. Мультиплексный формат SEG-B. Демультимплексные форматы SEG-Y и SEG-D	
5	Структурная схема цифровой сейсморазведочной станции. Характеристики современных цифровых сейсмо станций	Структурная схема цифровой сейсморазведочной станции. Электронный коммутатор для работ МОГТ. MAPУ и принцип ее работы. Работа цифровой станции в режиме записи с накоплением. Работа сейсмо станции с коррелятором в режиме регистрации вибросейсмической информации; канал записи свип-сигнала; управление вибратором; структура коррелятора (на примере станции “ТЭЛСС-403”). Цифровые сейсмо станции ССЦ-2 и ССЦ-3. Станция ССЦ-4. Цифровые станции “ВОЛЖАНКА” и “ПРОГРЕСС”. Сейсмо станция “ПРОГРЕСС-96”. Компьютеризованные информационно-измерительные комплексы (на примере линейных цифровых сейсмо станций “ИНТРОМАРИН-240” и “ТЭЛСС-403”). Малоглубинные цифровые сейсморазведочные станции и таймеры. Специализированные малоканальные цифровые станции “ДИОГЕН” и “ЛАККОЛИТ-24 М2” для инженерной сейсморазведки. Зарубежные цифровые сейсмо станции DFS-5 (TexasInstrumentsInc., США), SN-348 (Sersel, Франция), ГАС-БАС (GlobUniversalSciens, США) и др.	РГЗ, Р
6	Особенности морских сейсморегистрирующих комплексов. Судовые автоматизированные системы сбора данных “ГРАД”, “МАРС”, “SYNTRAK 480-24”	Особенности морских сейсморегистрирующих комплексов. Судовые автоматизированные системы сбора данных “ГРАД”, “МАРС”, “SYNTRAK 480-24”. Сейсморегистрирующая система “ГОРИЗОНТ”	КР, Р
7	Принципы построения сейсмических телеметрических систем сбора информации	Общие принципы построения сейсмических телеметрических систем сбора информации. Виды телеметрии: проводная, оптоволоконная, локальная и радиотелеметрия. Телеметрические многоканальные сейсмические системы для площадной сейсморазведки 3D (на примере комплексов SYSTEM-2 фирмы INPUT/OUTPUT, США и SN-368, SN-388 фирмы Sersel Франция)	РГЗ, Р
8	Системы обработки сейсмической информации. Полевые комплексы.	Системы обработки сейсмической информации. Полевые сейсморазведочные комплексы. Предварительная обработка сейсмической информации. Малые, средние и	РГЗ, Р

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
	Обрабатывающие центры и их аппаратное и программное оснащение	крупные сейсмические обрабатывающие центры и их аппаратное и программное оснащение. Локальные вычислительные сети их назначение и состав. Устройства оперативного хранения информации. Устройства вывода результатов. Способы визуализации сейсморазведочной информации	

Форма текущего контроля — контрольная работа (КР), расчетно-графическое задание (РГЗ), задание тестового контроля (Т) и 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 практических занятий по дисциплине “Геофизические регистрирующие и обрабатывающие комплексы” приведен в таблице.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Виды геофизических сигналов и их информационная структура	Оценка динамического диапазона сейсмической записи (по результатам моделирования сейсмограмм с помощью пакета программ “Волна-М”)	РГЗ-1, Т-1
2	Сейсмический регистрирующий комплекс как информационно-измерительная система (ИИС). Структурная схема аналоговой сейсмостанции	Структурная схема аналоговой сейсмостанции	КР-1
3	Принципы цифровой регистрации геофизической информации	Экспериментальное исследование зеркальных помех и методов борьбы с ними	РГЗ-2
4	Форматы записи сейсмической информации	Форматы записи сейсмической информации	КР-2
5	Структурная схема цифровой сейсморазведочной станции. Характеристики современных цифровых сейсмостанций	Изучение инженерной цифровой компьютеризированной сейсмостанции “Лакколлит-24 М2”. Настройка станции и подготовка к работе. Запись и воспроизведение сейсмограмм	РГЗ-3

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля
		Изучение цифровой телеметрической сейсмостанции “ТЭЛСС-403”. Изучение режима тестирования системы. Задание параметров работы станции	РГЗ-4
		Изучение цифровой телеметрической сейсмостанции “ТЭЛСС-403”. Запись и воспроизведение сейсмограмм	РГЗ-5
6	Особенности морских сейсморегистрирующих комплексов. Судовые автоматизированные системы сбора данных “ГРАД”, “МАРС”, “SYNTRAK 480-24”	Судовые автоматизированные системы сбора данных “ГРАД”, “МАРС”, “SYNTRAK 480-24”	КР-3
7	Принципы построения сейсмических телеметрических систем сбора информации	Изучение принципов построения сейсмических телеметрических систем сбора информации	РГЗ-6
8	Системы обработки сейсмической информации. Полевые комплексы. Обработывающие центры и их аппаратное и программное оснащение	Изучение оборудования крупного и среднего сейсмических обрабатывающих центров и их аппаратного и программного оснащения	РГЗ-7

Форма текущего контроля — контрольные работы (КР-1 — КР-3), расчетно-графическое задание (РГЗ-1 — РГЗ-7), задание тестового контроля (Т-1).

### **2.3.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Геофизические регистрирующие и обрабатывающие комплексы” 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 “Геофизические регистрирующие и обрабатывающие комплексы”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2020 г.
2	Написание реферата	Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2020 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 “Геофизические регистрирующие и обрабатывающие комплексы” 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 практических работ:
  - а) практическое 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 практических 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 «Геофизические регистрирующие и обрабатывающие комплексы».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме контрольных работ, расчетно-графических заданий, рефератов, тестов и промежуточной аттестации в форме вопросов к экзамену.

№	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	ИПК-1.1. Управление разработкой перспективных планов в области обработки и интерпретации скважинных геофизических данных.	Знает информационную структуру геофизических сигналов различных видов	КР-1	Вопросы на экзамен 1–5
2.		Умеет эксплуатировать современную цифровую сейсморазведочную аппаратуру и оборудование	Р	Вопросы на экзамен 6-10
3.		Владеет навыками работы с современными компьютерными системами регистрации	РГЗ-1	Вопросы на экзамен 11-18
4.	ИПК-1.2. Руководство	Знает основы теории	Т	Вопросы на

	производственно-технологическим процессом обработки и интерпретации скважинных геофизических данных.	аналоговой и цифровой регистрации геофизических сигналов		экзамен 19-23
5.		Умеет выбирать наиболее эффективную регистрирующую аппаратуру для решения конкретных геолого-геофизических задач	Р	Вопросы на экзамен 24-26
6.		Владеет практическими навыками работы на современной цифровой сейсмостанции “ТЭЛСС-403”	РГЗ-2	Вопросы на экзамен 27-30
7.	ИПК-1.3. Совершенствование производственно-технологического процесса обработки и интерпретации скважинных геофизических данных.	Знает устройства и основные характеристики современных цифровых линейных и телеметрических сейсмических регистрирующих и обрабатывающих комплексов	КР-2	Вопросы на экзамен 31-34
8.		Умеет профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения	РГЗ-3	Вопросы на экзамен 35-37
9.		Владеет навыками работы с современными цифровыми линейными и телеметрическими сейсмическими регистрирующими и обрабатывающими комплексами	РГЗ-3	Вопросы на экзамен 38-40
10.	ИПК-4.1. Управление разработкой перспективных планов в области проведения скважинных геофизических исследований.	Знает основные принципы эксплуатации современной цифровой сейсморазведочной аппаратуры; основные принципы работы наиболее эффективной регистрирующей аппаратуры для решения конкретных геолого-геофизических задач	РГЗ-4	Вопросы на экзамен 41-45
11.		Умеет работать с современными компьютерными системами регистрации; применять практические навыки на	РГЗ-5	Вопросы на экзамен 46-48

		современной цифровой сейсмостанции “ТЭЛСС-403”		
12.		Владеет знаниями различных видов информационной структуры геофизических сигналов; основами теории аналоговой и цифровой регистрации геофизических сигналов	РГЗ-5	Вопросы на экзамен 49-51
13.		Знает особенности морских сейсморегируемых комплексов “ГРАД”, “МАРС”, “SYNTRAK 480-24” устройство и принцип работы цифровой сейсморазведочной аппаратуры	Р	Вопросы на экзамен 52-55
14.	ИПК-4.2. Руководство производственно-технологическим процессом проведения скважинных геофизических исследований.	Умеет использовать знания основных характеристик современных цифровых линейных и телеметрических сейсмических регистрирующих и обрабатывающих комплексов на практике выявлять и устранять неисправности цифровых сейсморегируемых систем	РГЗ-6	Вопросы на экзамен 56-57
15.		Владеет навыками эксплуатации современного геофизического оборудования, оргтехники и средств измерения; навыками работы с современными компьютерными системами обработки и интерпретации данных сейсморазведки	РГЗ-6	Вопросы на экзамен 58-60
16.		ИПК-4.3. Совершенствование производственно-технологического процесса проведения скважинных геофизических исследований.	Знает принципы цифровой регистрации геофизической информации и применяемые форматы цифровой записи; принципы построения сейсмических телеметрических систем сбора информации	КР-3
17.	Умеет применять методы обработки и интерпретации		Р	Вопросы на экзамен 64-65

		информации, получаемой при сейсморазведке; выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях		
18.		Владеет практическими навыками работы на современной цифровой сейсмостанции “Лакколит 24-M2”; навыками работы по метрологическому обеспечению сейсморазведочной аппаратуры: поверке, настройке, калибровке	РГЗ-7	Вопросы на экзамен 66-67

**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 контроля относится *контрольная работа*.

Перечень контрольных работ, выполненных на лабораторных занятиях, приведен ниже.

*Контрольная работа 1.* Структурная схема аналоговой сейсмостанции.

*Контрольная работа 2.* Форматы записи сейсмической информации.

*Контрольная работа 3.* Судовые автоматизированные системы сбора данных “ГРАД”, “МАРС”, “SYNTRAK 480-24”.

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 *расчетно-графическое задание*.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.



*Расчетно-графическое задание 1.* Оценка динамического диапазона сейсмической записи (по результатам моделирования сейсмограмм с помощью пакета программ “Волна-М”).

*Расчетно-графическое задание 2.* Экспериментальное исследование зеркальных помех и методов борьбы с ними.

*Расчетно-графическое задание 3.* Изучение инженерной цифровой компьютеризированной сейсмостанции “Лакколит-24 М2”. Настройка станции и подготовка к работе. Запись и воспроизведение сейсмограмм.

*Расчетно-графическое задание 4.* Изучение цифровой телеметрической сейсмостанции “ТЭЛСС-403”. Изучение режима тестирования системы. Задание параметров работы станции.

*Расчетно-графическое задание 5.* Изучение цифровой телеметрической сейсмостанции “ТЭЛСС-403”. Запись и воспроизведение сейсмограмм.

*Расчетно-графическое задание 6.* Изучение принципов построения сейсмических телеметрических систем сбора информации.

*Расчетно-графическое задание 7.* Изучение оборудования крупного и среднего сейсмических обрабатывающих центров и их аппаратного и программного оснащения.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

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

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

К формам письменного контроля относится *тестирование*.

Ниже приведены задания тестового контроля к теме “Виды геофизических сигналов и их информационная структура”.

Тест по теме

“Виды геофизических сигналов и их информационная структура”

1. При дискретности записи в 2 мс частота Найквиста составляет:

- 1) 62,5 Гц;
- 2) 125 Гц;
- 3) 250 Гц;
- 4) 500 Гц.

2. При дискретности записи в 2 мс частотный диапазон регистрации

составляет:

- 1) 62,5 Гц;
- 2) 125 Гц;
- 3) 250 Гц;
- 4) 500 Гц.

3. Отношение комплексных спектров выходного сигнала и входного сигнала:

- 1) импульсная характеристика системы;
- 2) переходная характеристика системы;
- 3) частотная характеристика системы;
- 4) интегральная характеристика системы.

4. Какова разрядность АЦП современных сейсморегистрирующих систем?

- 1) 12;
- 2) 14;
- 3) 24;
- 4) 32.

5. Каково соотношение между частотой Найквиста и частотой квантования сигнала?

- 1)  $f_N = f_{\text{кв}}$ ;
- 2)  $f_N = 0.5 \cdot f_{\text{кв}}$ ;
- 3)  $f_N = 2 \cdot f_{\text{кв}}$ ;
- 4)  $f_N = f_{\text{кв}}/4$ .

6. Что регистрирует индукционный сейсмоприемник (геофон) в полосе линейности частотной характеристики?

- 1) смещение частиц среды  $x(t)$ ;
- 2) скорость смещения частиц среды  $dx/dt$ ;
- 3) ускорение смещения частиц среды  $d^2x/dt^2$ ;
- 4) частоту колебаний  $\omega$ .

7. Какие функции выполняет редактор помех?

- 1) информирует оператора о наличии помех;
- 2) в режиме накапливания обнуляет сигналы, превышающие некий заданный порог;
- 3) обеспечивает индикацию шумящих каналов;
- 4) при появлении шума уменьшает коэффициент усиления тракта.

8. Какие функции выполняет коммутатор каналов ОГТ?

- 1) выполняет суммирование трасс в режиме накапливания;
- 2) изменяет текущий коэффициент усиления в зависимости от величины среднего модуля сигнала в скользящем окне;
- 3) обеспечивает поочередный опрос трасс через каждый дискрет;
- 4) при очередном перемещении ПВ осуществляет переключение каналов, обеспечивающее виртуальное перемещение приемной расстановки на  $\Delta X_{\text{пп}}$ .

9. Какие частоты пропускает ФНЧ?

- 1) все частоты выше верхней граничной  $f_{гр}$ ;
  - 2) все частоты ниже верхней граничной  $f_{гр}$ ;
  - 3) частоты в узкой полосе в окрестности  $f_{гр}$ ;
  - 4) все частоты выше частоты Найквиста  $f_N$ .
10. Какие частоты пропускает ФВЧ?
- 1) все частоты выше нижней граничной  $f_{гр}$ ;
  - 2) все частоты ниже нижней граничной  $f_{гр}$ ;
  - 3) частоты в узкой полосе в окрестности  $f_{гр}$ ;
  - 4) все частоты выше частоты Найквиста  $f_N$ .
11. Какие частоты пропускает режекторный фильтр?
- 1) все частоты выше частоты режекции  $f_r$ ;
  - 2) все частоты ниже частоты режекции  $f_r$ ;
  - 3) частоты в узкой полосе в окрестности  $f_r$ ;
  - 4) все частоты кроме частоты Найквиста  $f_N$ .
12. Какие частоты пропускает фильтр зеркальных частот?
- 1) все частоты выше частоты Найквиста  $f_N$ ;
  - 2) все частоты ниже частоты Найквиста  $f_N$ ;
  - 3) частоты в узкой полосе в окрестности  $f_N$ ;
  - 4) все частоты кроме частоты Найквиста  $f_N$ .
13. Какие из перечисленных форматов цифровой сейсмической записи не являются мультиплексными?
- 1) SEG-B;
  - 2) SEG-D 0048;
  - 3) SEG-D 0058;
  - 4) SEG-Y.
14. Амплитуда сигнала изменилась на 46 дБ. Во сколько раз и как изменилась амплитуда сигнала?
- 1) уменьшилась в 92 раза;
  - 2) возросла в 184 раза;
  - 3) уменьшилась в 460 раз;
  - 4) возросла в 200 раз.
15. Амплитуда сигнала изменилась на 78 дБ. Во сколько раз и как изменилась амплитуда сигнала?
- 1) уменьшилась в 2000 раз;
  - 2) возросла в 4000 раз;
  - 3) уменьшилась в 8000 раз;
  - 4) возросла в 16000 раз.

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. Форматы цифровой сейсмической записи SEG-Y и SEG-D.
2. Современные цифровые линейные сейсмостанции (обзор).
3. Современные цифровые телеметрические сейсмические регистрирующие комплексы (обзор).
4. Цифровые телеметрические сейсмические регистрирующие системы семейства XZone™.
5. Малоканальные цифровые сейсмостанции для инженерных изысканий.

Критерии оценки защиты реферата (КСР):

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы реферата (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 реферата (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 экзамен.

Вопросы для подготовки к экзамену.

1. Сейсморегирующий канал, его блок-схема, назначение и основные характеристики отдельных элементов.
2. Телеметрические многоканальные сейсмические системы (на примере SYSTEM-2 фирмы Input/Output и SN-388 фирмы Sersel).
3. Структурная схема аналоговой сейсмостанции.
4. Усиление, фильтрация, АРУ.
5. Аналоговая запись и воспроизведение сейсмограмм.
6. Малые, средние и крупные сейсмические обрабатывающие центры и их аппаратное и программное оснащение.
7. Принципы цифровой регистрации сейсмической информации.

8. Теорема Котельникова.
9. Квантование по времени, квантование по уровню.
10. Частота Найквиста.
11. В чем состоит принцип построения радиотелеметрических систем?
12. Из каких соображений выбирают шаг дискретизации при цифровой записи сейсмических колебаний?
13. В чем заключается принцип вибрационной сейсморазведки и чем отличается коррелограмма от виброграммы?
14. Что такое помехи зеркальных частот и каковы способы их устранения?
15. В чем сущность и преимущество телеметрического принципа построения сейсморегистрирующих систем?
16. ЛЧМ-сигналы и их применение в сейсморазведке.
17. Общая характеристика программных средств для обработки сейсмической информации.
18. Общие принципы построения сейсмических телеметрических систем сбора информации.
19. Виды телеметрии.
20. Работа цифровой станции в режиме записи с накоплением.
21. Что такое редактор помех и в каких случаях он применяется?
22. Редактор помех (на примере станции “ТЭЛСС-403”).
23. Какие виды фильтрации реализованы в современной цифровой сейсмостанции?
24. Что такое крутизна среза частотной характеристики фильтра и в каких единицах она измеряется?
25. Перечислите устройства, составляющие сейсморегистрирующий канал современной аппаратуры, и укажите их назначение.
26. Структурная схема цифровой сейсморазведочной станции.
27. Электронный коммутатор для работ МОГТ.
28. Каковы функции электронного коммутатора для работ МОГТ?
29. МАРУ и принцип ее работы.
30. Помехи зеркальных частот и способ их подавления (на примере лабораторной работы).
31. Преобразователи аналог-код (ПАК).
32. Разрядность, разрешающая способность и динамический диапазон ПАК.
33. Работа сейсмостанции с коррелятором в режиме регистрации вибросейсмической информации (на примере цифровой станции “ТЭЛСС-403”).
34. Мультиплексирование выборок (канал с временным

уплотнением).

35. Формат записи сейсмической информации SEG-B. Демультимплексирование записей.

36. Форматы записи сейсмической информации. Мультимплексный формат SEG-B.

37. Форматы записи сейсмической информации. Демультимплексный формат SEG-Y.

38. Форматы записи сейсмической информации. Демультимплексный формат SEG-D.

39. Цифровые сейсмостанции фирмы “SI Technology”: “Интротмарин-240” и “Интротмарин-L2”.

40. Системы обработки сейсмической информации.

41. Полевые сейсмозазведочные комплексы.

42. Предварительная обработка сейсмической информации.

43. Особенности морских сейсмозегиструющих комплексов.

44. Цифровая региструющаа аппаратура фирмы “SI Technology”: сейсмостанции ряда “Интротмарин” и телеметрические косы системы “XZone™”.

45. Телеметрические многоканальные сейсмические системы для площадной сейсмозазведки 3D (на примере комплекса SYSTEM-2 фирмы INPUT/OUTPUT, США).

46. Локальные вычислительные сети сейсмических ВЦ, их назначение и состав.

47. Цифровые сейсмостанции ССЦ, “Волжанка” и “Прогресс”.

48. Устройства оперативного хранения информации.

49. Устройства вывода результатов.

50. Способы визуализации сейсмозазведочной информации.

51. Запись цифровой сейсмозазведочной информации на магнитную ленту и ее воспроизведение.

52. Формирование “этикетки”. Что такое этикетка сейсмограммы и что в ней содержится?

53. Динамический диапазон записи.

54. Структура технических средств современной сейсмозазведки.

55. Цифровые телеметрические системы “XZone™” фирмы “SI Technology”, “Marsh Line” и “Bottom Fish”.

56. Помехи зеркальных частот и способ их подавления (на примере лабораторной работы).

57. Блок-схема цифровой компьютеризированной сейсмостанции “ТЭЛСС-403” и основные режимы ее работы.

58. Работа цифровой станции в режиме записи с накоплением. Редактор помех (на примере станции “ТЭЛСС-403”).

59. Охарактеризуйте технические параметры цифровой сейсмостанции “ТЭЛСС-403”.

60. В чем состоит различие сейсморегистрирующих систем “ТЭЛСС-403” и “Прогресс-Т”?

61. Сейсморазведочный канал как линейная система. Информационная структура сигналов, задаваемых функцией времени, определение количества информации.

62. Специализированная малоканальная цифровая станция “Диоген” и “Лакколит- 24М2” для инженерной сейсморазведки.

63. Специализированная малоканальная цифровая станция “Диоген” для инженерной сейсморазведки.

64. Специализированная малоканальная цифровая станция “Лакколит- 24М2” для инженерной сейсморазведки.

65. Цифровая инженерная сейсмостанция “Лакколит- 24М2”: назначение, устройство, основные характеристики и режимы ее работы.

66. Перечислите состав и функции полевого оборудования I/O SYSTEM TWO.

67. Общая характеристика программных средств для обработки сейсмической информации.

#### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы

Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы
---	---

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

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ**

### **5.1. Учебная литература**

#### Основная литература

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



2. 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)

3. 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)

4. Шалаева Н.В., Старовойтов А.В. Основы сейсмоакустики на мелководных акваториях: учебное пособие для студентов. — М.: Изд-во МГУ, 2010. (35)

*\*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. Бондарев В.И. Основы сейсморазведки: учебник по дисциплине "Сейсморазведка" для студентов вузов // Ч.1: Физико-геологические основы сейсморазведки. Ч.2: Аппаратура и методика сейсморазведочных работ. — Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2000. — 249 с. (27)

2. Бондарев В.И., Крылатков С.М. Основы обработки и интерпретации данных сейсморазведки: учебник по дисциплине "Сейсморазведка" для студентов вузов. Ч. 3. — Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2001. — 195 с. (15)

3. Сейсморазведка: справочник геофизика. В двух книгах/ под ред. В.П. Номоконова. — М.: Недра, 1990. — 336 с. и 400 с.

4. Полшков М.К., Козлов Е.А., Мешбей В.И. Системы регистрации и обработки данных сейсморазведки. — М.: Недра, 1984. — 381 с.

5. Моисеенко А.С., Рапопорт М.Б. Измерительно-вычислительные комплексы для геофизических исследований. — М.: Недра, 1984. — 381 с.

6. Рапопорт М.Б. Вычислительная техника в полевой геофизике. — М.: Недра, 1984. — 264 с.

7. Гуленко В.И. Моделирование сейсмических волновых полей с помощью пакета программ "Волна": Методическое руководство. — Краснодар, КубГУ, 1998. — 45 с.

8. Гуленко В.И., Шумский Б.В. Технологии морской сейсморазведки на предельном мелководье и в транзитной зоне. — Краснодар: КубГУ, 2007. — 111 с.

9. Ампилов Ю.П. От сейсмической интерпретации к моделированию и оценке месторождений нефти и газа. — М.: Газоил пресс, 2008. — 385 с. — ISBN 978-5-903930-01-2; То же [Электронный ресурс]. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=70357>.

## **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](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «Book.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «Znanium.com» [www.znanium.com](http://www.znanium.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](http://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.prlib.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](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 “Геофизические регистрирующие и обрабатывающие комплексы” студенты приобретают на лекциях и практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Геофизические регистрирующие и обрабатывающие комплексы” представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы. Формирование и закрепление знаний принципов цифровой регистрации геофизической информации и умений самостоятельно применять современную цифровую сейсморегилирующую аппаратуру осуществляется в процессе лабораторных занятий, а также в ходе контролируемой самостоятельной работы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 23 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Геофизические регистрирующие и обрабатывающие комплексы” заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к практическим занятиям;
- 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 компьютерных классов.

Итоговый контроль осуществляется в виде экзамена.

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
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы. Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 10, пакет Microsoft Office 2016, Abbyy Finereader 9

	электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. А106)	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)	лицензионные программы общего назначения: Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional