

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.10.06 МОРСКАЯ ГЕОФИЗИКА

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 «Морская геофизика» 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» 05 2023 г.

Протокол № 10/1

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



Захарченко Е.И.

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

«23» 05 2023 г.

Протокол № 5

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



Филобок А.А.

**Рецензенты:**

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

Кострыгин Ю.П., д-р техн. наук, генеральный директор ООО «Новоросморгео»

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

## **1.1. Цели освоения дисциплины**

Цель изучения дисциплины “Морская геофизика” — изучение теоретических основ и технических особенностей геофизических методов, применяемых при исследованиях на акваториях, формирование у обучающихся фундаментальных и прикладных знаний по современным методам и технологиям морской геофизики. В курсе рассматриваются аппаратура и оборудование, методика и технология, особенности организации, планирования и техники безопасности современных морских геофизических работ в условиях глубокого моря, мелководья и транзитных зон.

## **1.2. Задачи изучения дисциплины**

Основными задачами изучения дисциплины “Морская геофизика” являются:

- изучение устройства научно-исследовательских геофизических судов и их оборудования;
- изучение аппаратуры и оборудования морской геофизики;
- изучение методики и технологии проведения морских геофизических работ;
- изучение особенностей организации, проектирования и управления морскими геофизическими работами.

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 “Морская геофизика” введена в учебные планы подготовки специалиста (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”) согласно ФГОС ВО, цикла Б1, вариативная часть, индекс дисциплины — Б1.В.10.06, читается в восьмом семестре.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 4 зачетных единиц (144 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<br><i>(знает, умеет, владеет<br/>(навыки и/или опыт деятельности))</i>   |
|--|--|
| ПК-4. Способен управлять процессом регистрации наземных геофизических данных при полевых геофизических исследованиях |  |
| ИПК-4.1. Управление разработкой перспективных планов в области проведения полевых геофизических исследований.        | Знает сущность современных методик и технологий, в том числе и информационных; высокую социальную значимость профессии, способствуя ответственному и качественному выполнению профессиональных задач; способы и средства получения, хранения, переработки информации                                 |
|  | Умеет осуществлять анализ информации с позиции изучаемой проблемы; применять современные методы, способы и технологии, в том числе и информационные для понимания высокой социальной значимости профессии; применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации |
|  | Владеет современными методами, методиками и технологиями, в том числе и информационными; навыками ответственного и качественного выполнения профессиональных задач; наличием навыков обработки данных в работе с компьютером как средством управления информацией                                    |
| ИПК-4.2. Руководство производственно-технологическим процессом проведения полевых геофизических исследований         | Знает физико-геологические основы сейсморазведки; погрешности цифровых регистрирующих систем; особенности распространения сейсмических волн в многослойных средах; основные принципы и   |
|  | Умеет применять основные законы геометрической сейсмологии; выбирать параметры регистрации данных, соответствующие поставленным геологическим задачам; производить построение карт изохрон;  |

| Код и наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине<br>(знает, умеет, владеет<br>(навыки и/или опыт деятельности))   |
|--|--|
|  | Владеет методами решения волнового уравнения для безграничной среды; принципами цифровой регистрации сейсморазведочной информации; способностью рассчитывать траекторию сейсмических волн в многослойных средах; владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; навыками работы с интегрированными системами обработки и интерпретации данных сейсморазведки; знаниями особенностей полевых исследований  |
| ПК-5. Способен разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать их в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях |  |
| ИПК-5.1. Владеет способностью разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ.   | <p>Знает методику и технологию полевых сейсморазведочных работ; методические приемы улучшения отношения сигнал/помеха; основные процедуры и технические средства для поверки, калибровки, настройки и метрологического обеспечения сейсморегистрирующей аппаратуры; методы и приемы обработки и интерпретации сейсмических данных; различные виды сейсморазведочных работ; основные принципы и методики проведения сейсморазведочных работ</p> <p>Умеет оценивать влияние геологических факторов на методику и технику сейсморазведки; профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерений; осуществлять выбор наиболее эффективных методов и технологий сейсморазведки для решения конкретных геологических задач; интерпретировать скоростные модели; моделировать</p> |

| Код и наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине<br>(знает, умеет, владеет<br>(навыки и/или опыт деятельности))   |
|---|--|
|   | Владеет навыками осуществления регулировки, настройки и тестирования цифровой сейсморазведочной аппаратуры; работы с современными цифровыми компьютеризированными системами регистрации, обработки и интерпретации данных сейсморазведки; эксплуатации геофизической техники в различных геолого-технических условиях; наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией; навыками геологической интерпретации сейсмических данных; эксплуатации цифровых телеметрических сейсморегистрирующих систем, включая работы по их метрологическому обеспечению: поверке, настройке, калибровке аппаратуры |
| ИПК-5.2. Владеет способностью корректировать технологические процессы геологоразведочных работ в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях. | Знает методику и технологию полевых сейсморазведочных работ; методические приемы улучшения отношения сигнал/помеха; основные процедуры и технические средства для поверки, калибровки, настройки и метрологического обеспечения сейсморегистрирующей аппаратуры; методы и приемы обработки и интерпретации сейсмических данных; различные виды сейсморазведочных работ; основные принципы и методики проведения сейсморазведочных работ  |
|   | Умеет выбирать параметры регистрации данных, соответствующие поставленным геологическим задачам; производить построение карт изохрон;  |
|   | Владеет навыками осуществления регулировки, настройки и тестирования цифровой сейсморазведочной аппаратуры; работы с современными цифровыми компьютеризированными системами регистрации, обработки и интерпретации данных сейсморазведки; эксплуатации геофизической техники в различных геолого-технических условиях  |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

| Виды работ  |                                      | Всего часов | Форма обучения   |
|---|--------------------------------------|-------------|------------------|
|   |                                      |             | очная            |
|   |                                      |             | 8 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)   |                                      | 6           | 6                |
| Промежуточная аттестация (ИКР)  |                                      | 0,3         | 0,3              |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>   |                                      | <b>55</b>   | <b>55</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 |                                      | 55          | 55               |
| <b>Контроль:</b>  |                                      |             |                  |
| Подготовка к экзамену   |                                      | 26,7        | 26,7             |
| <b>Общая трудоёмкость</b>   | <b>час.</b>                          | <b>144</b>  | <b>144</b>       |
|   | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>56,3</b> | <b>56,3</b>      |
|   | <b>зач. ед.</b>                      | <b>4</b>    | <b>4</b>         |

### 2.2. Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины “Морская геофизика” приведено в таблице.

| № раздела | Наименование разделов (тем)   | Количество часов |                   |    |    |                      |
|-----------|---|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|           |   | всего            | аудиторная работа |    |    | внеаудиторная работа |
|           |   |                  | Л                 | ЛР | ПР |                      |
| 1         | 2   | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
| 1         | Аппаратура и оборудование морской сейсморазведки. Методика и технология морских сейсморазведочных работ | 23               | 6                 | —  | 6  | 11                   |
| 2         | Другие методы и технологии  | 23               | 6                 | —  | 6  | 11                   |

|   |   |     |   |   |   |    |
|---|---|-----|---|---|---|----|
|   | морской геофизики   |     |   |   |   |    |
| 3 | Проектирование геофизических работ на акваториях, управление морскими геофизическими исследованиями | 23  | 6 | — | 6 | 11 |
| 4 | Научно-исследовательские геофизические суда и их оборудование                                       | 20  | 5 | — | 4 | 11 |
| 5 | Виды, организация и планирование морских геофизических работ  | 22  | 5 | — | 6 | 11 |
|   | Контроль самостоятельной работы (КСР)   | 6   |   |   |   |    |
|   | Промежуточная аттестация (ИКР)  | 0,3 |   |   |   |    |
|   | Общая трудоемкость по дисциплине  | 144 |   |   |   |    |

## 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 “Морская геофизика” содержит 5 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         | Аппаратура и оборудование морской сейсмозащиты.<br>Методика и технология морских сейсмозащитных работ | Влияние геологических и гидрографических факторов на методику и технику сейсмозащиты. Виды сейсмогеологических условий при работах на акваториях. Классификация методов морской сейсмозащиты по типам волн, видам источников колебаний, мерности наблюдений и получаемых изображений среды, целевому назначению, частотному составу, методике наблюдения. Особенности аппаратного комплекса морской сейсмозащиты и его отличие от аппаратного комплекса полевой сейсмозащиты. Особенности возбуждения упругих волн в жидкой среде. Динамика пульсации газовой полости в воде. Уравнение Релея. Формула Релея-Виллиса. Основные параметры, характеризующие источники и требования, предъявляемые к ним. | КР, РГЗ, Т, Р           |

| № раздела | Наименование раздела (темы)                  | Содержание раздела (темы)   | Форма текущего контроля |
|-----------|--|---|-------------------------|
|           |  | <p>Согласование параметров энергообеспечения источника с возможностями энергоустановки судна и параметрами системы наблюдения. Невзрывные источники возбуждения упругих волн для морской сейсморазведки и их классификация. Электроискровые и электродинамические источники. Источники имплозионного типа. Газовые источники. Пневматические источники. Группирование источников в морской сейсморазведке. Линейные и площадные группы. Интерференционные излучающие системы для морской сейсморазведки по технологии 3D. Проблема регистрации сигнала-посылки излучающей группы. Влияние отражающих границ (поверхности “вода-воздух” и дна моря) на амплитудные и частотные параметры возбуждаемых сейсмических волн. Системы контроля и управления пневматическими группами. Приемные устройства, применяемые в морской сейсморазведке. Устройство и принцип работы пьезоэлектрического сейсмоприемника. Типы пьезоприемников и их основные характеристики. Пьезосейсмографные косы. Частотные характеристики и характеристики направленности приемной группы пьезокосы. Шумы буксировки морской пьезокосы. Устройства контроля и удержания заданной глубины буксировки морской пьезокосы. Специальные виды приемных устройств: вертикальные косы, косы для работы в условиях предельного мелководья, донные косы. Особенности регистрирующей аппаратуры, применяемой в морской сейсморазведке. Аналоговые и цифровые морские сейсмические станции. Телеметрические многоканальные системы. Системы наблюдений в морской сейсморазведке. Выбор оптимальной плотности наблюдений и сети. Волны-помехи при сейсморазведке на акваториях. Основные их типы и методы изучения. Методические и технические приемы улучшения отношения сигнал/помеха. Особенности обработки и интерпретации данных морской сейсморазведки.</p> |                         |
| 2         | Другие методы и технологии морской геофизики | <p>Морская гравимагнитометрия. История морских гравиметрических и магнитометрических наблюдений. Особенности морских наблюдений: донная и набортная гравиметрия. Измерение силы тяжести на подвижном основании. Эффект Этвеша. Морские маятниковые гравиметры. Способ фиктивного маятника Венинг-Мейнеса. Кварцевые затухающие гравиметры. Гравиметр Лакоста-Ромберга с обратной связью. Струнные гравиметры. Особенности морской</p>   | РГЗ, Р                  |

| № раздела | Наименование раздела (темы)  | Содержание раздела (темы)   | Форма текущего контроля |
|-----------|--|---|-------------------------|
|           |  | <p>магнитометрии. Учет вариаций МПЗ. Градиентометрический метод изучения МПЗ на акваториях. Морская магнитометрическая аппаратура. Протонные буксируемые магнитометры. Квантовые буксируемые магнитометры. Магнитовариационные станции. Морские буксируемые каппаметры. Методика морских магнитных съемок. Интерпретация морских магнитометрических данных. Морская электроразведка. Методы, основанные на использовании искусственных электромагнитных полей НДОЗ; НП; ЗСЭ и ЗСМ; ВП. Методы, основанные на использовании естественных электромагнитных полей. Метод МТЗ. Морская термометрия. Морская радиометрия. Рациональное комплексирование геофизических методов при работе на акваториях. Автоматизированные системы сбора геофизической информации.</p>   |                         |
| 3         | <p>Проектирование геофизических работ на акваториях, управление морскими геофизическими исследованиями</p> | <p>Структура морских геофизических партий и отрядов. Техника безопасности при работах на акваториях. Охрана окружающей среды. Управление морскими геофизическими работами.</p>  | РГЗ, Р                  |
| 4         | <p>Научно-исследовательские геофизические суда и их оборудование</p>                                       | <p>Типы судов и их основные параметры. Устройство судна, назначение его оборудования, состав и функциональные обязанности членов экипажа. Научный персонал и его обязанности. Специализированное оборудование геофизических судов: лебедка для пьезосейсмографной косы, компрессорное оборудование для пневматических источников, такелажное и спускоподъемное оборудование для эксплуатации групповых источников, гиростабилизированные платформы для набортной гравиметрии, кабельные линии, щиты, коробки и др. электрическое оборудование геофизической лаборатории. Радиогеодезические (РГС) и радионавигационные (РНС) системы привязки. Импульсные РНС и РГС: принцип действия и основные параметры (“Лоран-А” и др.). Фазовые РНС и РГС (“Поиск”, “Торан”, “Декка”). Импульсно-фазовые РНС (“Лоран-С”, РСДН-3). Спутниковые навигационные системы (СНС), интегрированные системы. Спутниковые системы “Транзит”, GPS (DGPS), “Глонасс”.</p> | КР, Р<br>Т              |

| № раздела | Наименование раздела (темы)                                  | Содержание раздела (темы)   | Форма текущего контроля |
|-----------|--|---|-------------------------|
| 5         | Виды, организация и планирование морских геофизических работ | Виды морских геофизических работ (по этапности): региональные, поисковые, детальные работы; по целевым признакам: глубинное сейсмическое зондирование ГСЗ, морская нефтегазовая геофизика, морской инженерно-геофизический комплекс (высокоразрешающее непрерывное сейсмоакустическое профилирование, гидролокация бокового обзора, акустическое профилирование, высокоточный эхолотный промер, магнитометрия, опробование донного грунта); речная сейморазведка. Вспомогательные работы: подготовка и оборудование радиогеодезических пунктов, разбивка гидрографической сети и установка навигационных знаков, создание и поддержание временных пунктов базирования. Топографические и навигационные работы на предельном мелководье и в транзитной зоне. | КР, Р                   |

Форма текущего контроля — расчетно-графическое задание (РГЗ), контрольная работа (КР), 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 “Морская геофизика” приведен в таблице.

| № раздела | Наименование раздела (темы)  | Тематика практических занятий  | Форма текущего контроля |
|-----------|--|--|-------------------------|
| 1         | 2  | 3  | 4                       |
| 1         | Аппаратура и оборудование морской сейморазведки.<br>Методика и технология морских сейморазведочных работ | Оборудование морских геофизических судов для сейморазведки 2D и 3D   | КР-1                    |
|           |  | Расчет необходимой производительности компрессорной станции для эксплуатации заданного источника при работах МОВ ОГТ на ходу судна | РГЗ-1                   |
|           |  | Выбор параметров излучающей группы   | РГЗ-2                   |

| № раздела | Наименование раздела (темы)   | Тематика практических занятий   | Форма текущего контроля |
|-----------|---|---|-------------------------|
|           |   | Практические расчеты частотных характеристик и характеристик направленности приемных и излучающих систем, применяемых в морской сейсморазведке  | РГЗ-3, Т-1              |
| 2         | Другие методы и технологии морской геофизики  | Определение месячной потребности расходуемых материалов (магнитные носители, ремонтная и сменная комплектация, ЗИП, топливо, вода и т.п.) морской сейсмической партии при заданной технологии полевых работ | РГЗ-4                   |
| 3         | Проектирование геофизических работ на акваториях, управление морскими геофизическими исследованиями | Проектирование морских геофизических исследований. Основные разделы проекта (по материалам АО “Южморгеология”)  | РГЗ-5                   |
| 4         | Научно-исследовательские геофизические суда и их оборудование                                       | Научно-исследовательское судно и его оборудование.  | КР-2<br>Т-2             |
|           |   | Состав и функциональные обязанности членов экипажа  | КР-3                    |
|           |   | Научный персонал и его обязанности  | КР-4                    |
|           |   | Структура морских геофизических партий и отрядов  | КР-5                    |
| 5         | Виды, организация и планирование морских геофизических работ  | Радиогеодезические (РГС) и радионавигационные (РНС) системы привязки  | КР-6                    |
|           |   | Спутниковые системы GPS (DGPS), “ГЛОНАСС” и др.   | КР-7                    |
|           |   | Методы управления производственными процессами при проведении морских геофизических исследований (по материалам АО “Южморгеология”)   | КР-8                    |

Форма текущего контроля — контрольные работы (КР-1 — КР-8), расчетно-графические задания (РГЗ-1 — РГЗ-5), задание тестового контроля (Т-1 — Т2).

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

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

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Морская геофизика” 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 “Морская геофизика”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г. |
| 2 | Написание реферата | Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 11.06.2021 г.  |

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**

В соответствии с требованием ФГОС ВО по специальности 21.05.03 “Технологии геологической разведки” реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Для закрепления знаний студентов по отдельным разделам курса «Морская геофизика» предусматривается широкое использование практических занятий, выработки у обучающихся соответствующих знаний и умений по овладению ими первичных навыков работы с материалами полевых наблюдений и вычислительной техникой, обработки и интерпретации результатов геофизических исследований. В активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ, что в сочетании с внеаудиторной работой служит цели формирования и развития необходимых компетенций обучающихся.

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

а) проблемная лекция;

б) 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 «Морская геофизика».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме контрольной работы, расчетно-графических заданий, вопросов тестового контроля и промежуточной аттестации в форме вопросов к экзамену.

| № | Код и наименование индикатора | Результаты обучения | Наименование оценочного средства |                          |
|---|-------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------------------|
|   |                               |                     | текущий контроль                 | промежуточная аттестация |
|   |                               |                     |                                  |                          |

|    |   |  |   |                          |                          |
|----|---|--|---|--------------------------|--------------------------|
| 1. | ИУК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет ее многофакторный анализ и диагностику | Знает значимость для работы основных задач геофизических исследований при поисках месторождений полезных ископаемых; основные прямые и обратные задачи геофизики   | КР-1<br>РГЗ-1<br>УО-1   | Вопросы на экзамен 1–14  |                          |
| 2. |   | Умеет использовать основные задачи геофизических исследований при поисках месторождений полезных ископаемых; физико-геологические основы геофизических методов   | РГЗ-2<br>РГЗ-3<br>УО-2  | Вопросы на экзамен 15–29 |                          |
| 3. |   | Владеет методами выявления проблемной ситуации, на основе системного подхода осуществляет ее многофакторный анализ и диагностику; владеет способами геологического истолкования результатов геофизических данных; основными способами применения прямых и обратных задач геофизики | РГЗ-4<br>УО-3   | Вопросы на экзамен 30–45 |                          |
| 4. |   | ИУК-1.2. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии с учетом поставленной цели, рисков и возможных последствий                         | Знает методы поиск, отбор и систематизацию информации; физико-математические основы геофизических методов исследования земной коры  | РГЗ -5<br>РГЗ-6<br>УО-4  | Вопросы на экзамен 46-60 |
| 5. |   |  | Умеет осуществлять поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации; определять комплексы геофизических методов для решения | УО-5<br>УО-6<br>РГЗ-7    | Вопросы на экзамен 61–75 |

|    |  |   |               |                          |
|----|--|---|---------------|--------------------------|
|    |  | конкретных геологических задач  |               |                          |
| б. |  | Владеет методами осуществления поиска, отбора и систематизации информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации; методами обоснования выбора оптимальной стратегии с учетом поставленной цели, рисков и возможных последствий | РГЗ-8<br>УО-7 | Вопросы на экзамен 76-86 |

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

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

*Контрольная работа 1.* Оборудование морских геофизических судов для сейсморазведки 2D и 3D.

*Контрольная работа 2.* Научно-исследовательское судно и его оборудование.

*Контрольная работа 3.* Состав и функциональные обязанности членов экипажа.

*Контрольная работа 4.* Научный персонал и его обязанности.

*Контрольная работа 5.* Структура морских геофизических партий и отрядов.

*Контрольная работа 6.* Радиогеодезические (РГС) и радионавигационные (РНС) системы привязки.

*Контрольная работа 7.* Спутниковые системы GPS (DGPS), “ГЛОНАСС” и др.

*Контрольная работа 8.* Методы управления производственными процессами при проведении морских геофизических исследований (по материалам АО “Южморгеология”).

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.* Расчет необходимой производительности компрессорной станции для эксплуатации заданного источника при работах МОВ ОГТ на ходу судна.

*Расчетно-графическое задание 2.* Выбор параметров излучающей группы.

*Расчетно-графическое задание 3.* Практические расчеты частотных характеристик и характеристик направленности приемных и излучающих систем, применяемых в морской сейсморазведке.

*Расчетно-графическое задание 4.* Определение месячной потребности расходуемых материалов (магнитные носители, ремонтная и сменная комплектация, ЗИП, топливо, вода и т.п.) морской сейсмической партии при заданной технологии полевых работ.

*Расчетно-графическое задание 5.* Проектирование морских геофизических исследований. Основные разделы проекта (по материалам АО “Южморгеология”).

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 “Аппаратура и оборудование морской сейсморазведки. Методика и технология морских сейсморазведочных работ”.



|   |
|---|
| 4) на глубине 3 м.  |
| <p>10. Какова ширина 1-го лепестка частотной характеристики заглубления источника, если он буксируется на глубине 4 м?</p> <p>1) от 0 до 75,0 Гц;<br/> 2) от 0 до 125,0 Гц;<br/> 3) от 0 до 187,5 Гц;<br/> 4) от 0 до 250,0 Гц.</p>   |
| <p>11. Принцип действия квантового магнитометра основан на применении:</p> <p>1) эффекта Допплера;<br/> 2) эффекта Зеемана;<br/> 3) эффекта Паккарда-Вариана;<br/> 4) эффекта Этвеша.</p>   |
| <p>12. Принцип действия протонного магнитометра основан на применении:</p> <p>1) эффекта Допплера;<br/> 2) эффекта Зеемана;<br/> 3) эффекта Паккарда-Вариана;<br/> 4) эффекта Этвеша.</p>   |
| <p>13. Каким свойством обладает слой волновод (подводный звуковой канал)?</p> <p>1) обладает повышенной скоростью распространения упругих волн;<br/> 2) обладает пониженной скоростью распространения упругих волн;<br/> 3) обладает повышенной температурой и соленостью;<br/> 4) обладает пониженной температурой и соленостью.</p> |
| <p>14. Какова частота акустического сигнала, распространяющегося в воде, если длина волны равна 6 м?</p> <p>1) 62,5 Гц;<br/> 2) 125 Гц;<br/> 3) 250 Гц;<br/> 4) 500 Гц.</p>   |
| <p>15. Какова длина волны акустического сигнала, распространяющегося в воде, если его частота равна 100 Гц?</p> <p>1) 5,0 м;<br/> 2) 10,0 м;<br/> 3) 15,0 м;<br/> 4) 30,0 м.</p>  |

## Тест №2.

| №<br>п/п | Тестовые задания<br>(к каждому заданию дано несколько вариантов ответов, из которых только один является правильным. Выберите правильный ответ и обведите его кружком)  |
|----------|---|
| 1        | <p>На какой глубине буксируется коса, если ширина 1-го лепестка частотной характеристики заглубления составляет 150 Гц?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На глубине 10 м;</li> <li>2. На глубине 7,5 м;</li> <li>3. На глубине 5 м;</li> <li>4. На глубине 3 м.</li> </ol> |
| 2        | <p>Какая из сейсморегистрирующих систем является радиотелеметрической?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ARAM ARIES II;</li> <li>2. INPUT/OUTPUT SYSTEM TWO;</li> <li>3. BOX FAIRFIELD INDUSTRIES;</li> <li>4. Xzone™ Bottom Fish.</li> </ol>                               |
| 3        | <p>Какой элемент отсутствует в современной морской цифровой сейсмостанции?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. АЦП;</li> <li>2. Коммутатор каналов ОГТ;</li> <li>3. Мультиплексер;</li> <li>4. Фильтр зеркальных частот;</li> </ol>   |
| 4        | <p>Амплитуда сигнала изменилась на -78 дб. Во сколько раз и как изменилась амплитуда сигнала?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уменьшилась в 2000 раза;</li> <li>2. Возросла в 4000 раза;</li> <li>3. Уменьшилась в 8000 раз;</li> <li>4. Возросла в 16000 раз.</li> </ol> |
| 5        | <p>При дискретности записи в 2 мс частота Найквиста составляет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 62.5 Гц;</li> <li>2. 125 Гц;</li> <li>3. 250 Гц;</li> <li>4. 500 Гц.</li> </ol>   |
| 6        | <p>При дискретности записи в 2 мс частотный диапазон регистрации составляет</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 62.5 Гц;</li> <li>2. 125 Гц;</li> <li>3. 250 Гц;</li> <li>4. 500 Гц.</li> </ol>   |

|    |  |
|----|--|
| 7  | <p>Какой геофизический метод позволил определить различие экваториального и полярного радиусов Земли?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гравиметрия;</li> <li>2. Магнитометрия;</li> <li>3. Сейсморазведка;</li> <li>4. Электроразведка.</li> </ol>  |
| 8  | <p>Какой геофизический метод подтвердил гипотезу изостазии?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Магнитометрия;</li> <li>2. Сейсморазведка;</li> <li>3. Электроразведка;</li> <li>4. Гравиметрия.</li> </ol>  |
| 9  | <p>Где поправка Этвеша может иметь максимальное значение?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. На северном полюсе;</li> <li>2. На южном полюсе;</li> <li>3. На экваторе;</li> <li>4. На широте 45°.</li> </ol>  |
| 10 | <p>Принцип действия квантового магнитометра основан на применении:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эффекта Доплера;</li> <li>2. Эффекта Зеемана;</li> <li>3. Эффекта Паккарда-Вариана;</li> <li>4. Эффекта Этвеша.</li> </ol>  |
| 11 | <p>Принцип действия протонного магнитометра основан на применении:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эффекта Доплера;</li> <li>2. Эффекта Зеемана;</li> <li>3. Эффекта Паккарда-Вариана;</li> <li>4. Эффекта Этвеша.</li> </ol>  |
| 12 | <p>Каким должно быть расстояние между галсами при магнитной съемке масштаба 1:10000 на море?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 10 м;</li> <li>2. 100 м;</li> <li>3. 500 м;</li> <li>4. 1000 м.</li> </ol>  |
| 13 | <p>Какой из геофизических методов не входит в состав морского инженерно-геофизического комплекса?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Непрерывное сейсмоакустическое профилирование;</li> <li>2. Высокоточный эхолотный промер;</li> <li>3. Градиентная магнитометрия;</li> <li>4. Магнитотеллурическое зондирование.</li> </ol> |

|    |  |
|----|--|
| 14 | <p>Как называется специализированное судно для 3D сейсморазведки?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ролкер;</li> <li>2. Балкер;</li> <li>3. Рамформ;</li> <li>4. Типа ро-ро.</li> </ol>  |
| 15 | <p>Какие навигационные знаки на мачте судна обозначают днем наличие устройств, буксируемых за его кормой?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Два шара;</li> <li>2. Два ромба и шар между ними;</li> <li>3. Два ромба;</li> <li>4. Два квадрата.</li> </ol>  |
| 16 | <p>Какие навигационные знаки на мачте судна обозначают ночью наличие устройств, буксируемых за его кормой?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Два белых огня;</li> <li>2. Два красных огня и белый огонь между ними;</li> <li>3. Два красных огня;</li> <li>4. Два проблесковых огня.</li> </ol>  |
| 17 | <p>При какой скорости движения судна проводятся сейсморазведочные работы с буксируемой косой?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2-3 узла;</li> <li>2. 4-5 узлов;</li> <li>3. 6-7 узлов;</li> <li>4. 8-10 узлов.</li> </ol>   |
| 18 | <p>В каких пределах измеряется коэффициент Пуассона (<math>\sigma</math>)?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. От 0 до 1;</li> <li>2. От 0.25 до 1;</li> <li>3. От 0 до 0.5;</li> <li>4. От 0 до 0.8.</li> </ol>   |
| 19 | <p>Какая формула соответствует скорости продольной волны?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>V_p = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}}</math>,</li> <li>2. <math>V_p = \sqrt{\frac{\lambda}{2(1+\sigma)}}</math>,</li> <li>3. <math>V_p = \sqrt{\frac{\rho}{\mu}}</math>,</li> <li>4. <math>V_p = \sqrt{\frac{\lambda+2\mu}{\rho}}</math>.</li> </ol> |
| 20 | <p>Чему равна акустическая жесткость среды?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\gamma_p = \rho V_p</math>,</li> <li>2. <math>\gamma_p = \rho V_p^2</math>,</li> <li>3. <math>\gamma_p = \frac{\rho V_p}{\mu}</math>,</li> <li>4. <math>\gamma_p = 1/V_p^2</math>.</li> </ol>  |

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. Виды сейсмогеологических условий при работах на акваториях: глубокое море, мелкое море, предельное мелководье и транзитная зона.

2. Особенности аппаратурного комплекса морской сейсморазведки и его отличие от аппаратурного комплекса полевой сейсморазведки.

3. Особенности регистрирующей аппаратуры, применяемой в морской сейсморазведке.

4. Особенности морских телеметрических сейсморегирующих систем.

5. Приемные устройства, применяемые в морской сейсморазведке.

6. Особенности возбуждения упругих волн в жидкой среде. Источники для морской сейсморазведки.

7. Невзрывные источники возбуждения упругих волн для морской сейсморазведки и их классификация.

8. Особенности морских наблюдений: донная и набортная гравиметрия.

9. Особенности морской магнитометрии. Учет вариаций МПЗ.

10. Рациональное комплексирование геофизических методов при работе на акваториях.

11. Технологии сейсморазведочных работ на мелководье и в транзитных зонах.

12. Спутниковые системы привязки GPS и ГЛОНАСС.

13. Научно-исследовательские геофизические суда (обзор).

14. Специализированное оборудование геофизических судов.

15. Техника безопасности при проведении работ на акваториях и охрана окружающей среды при морских геофизических исследованиях.

Критерии оценки защиты реферата (КСР):

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы КСР, а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения, владеет навыками и приемами выполнения КСР. Допускается наличие в содержании работы или ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

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

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

К формам контроля относится *экзамен*.

*Вопросы для подготовки к экзамену.*

1. История возникновения и основные этапы становления сейсморазведки на акваториях.
2. Влияние геологических и гидрографических факторов на методику и технику сейсморазведки.
3. Различные виды сейсмогеологических условий при работах на акваториях: глубокое море, мелкое море, предельное мелководье и транзитная зона.
4. Классификация методов морской сейсморазведки по типам волн, видам источников колебаний, мерности наблюдений и получаемых изображений среды, целевому назначению, частотному составу, методике наблюдения (НСП, МОВ, МОВ ОГТ, ШГСП, КМПВ, ВСП).
5. Особенности аппаратного комплекса морской сейсморазведки и его отличие от аппаратного комплекса полевой сейсморазведки.
6. Особенности возбуждения упругих волн в жидкой среде. Динамика пульсации газовой полости в воде. Уравнение Релея. Формула Релея-Виллиса.
7. Основные параметры, характеризующие источник и требования, предъявляемые к ним.
8. Согласование параметров энергообеспечения источника с возможностями энергоустановки судна и параметрами системы наблюдения.
9. Невзрывные источники возбуждения упругих волн для морской сейсморазведки и их классификация.
10. Электроискровые и электродинамические источники (спаркер и бумер).
11. Источники имплозионного типа: вакуумные “Flexichok”, паровые “Ваноршок”, гидравлические “Water Gun”.
12. Газовые источники: УГД на углеводородных смесях, УГД на водородо-кислородной смеси и др.
13. Пневматические источники: устройство и принцип работы излучателей ряда “Сигнал”, “Пульс”, “PAR Air Gun”, “Sleeve Gun” и др.
14. Группирование источников в морской сейсморазведке.

15. Линейные и площадные группы.
16. Интерференционные излучающие системы для морской сейсморазведки по технологии 3D.
17. Проблема регистрации сигнала-посылки излучающей группы.
18. Влияние отражающих границ (поверхности “вода-воздух” и дна моря) на амплитудные и частотные параметры возбуждаемых сейсмических волн.
19. Приемные устройства, применяемые в морской сейсморазведке.
20. Устройство и принцип работы пьезоэлектрического сейсмоприемника
21. Типы пьезоприемников и их основные характеристики.
22. Пьезосейсмографные косы: устройство и основные характеристики морских аналоговых пьезокос.
23. Частотные характеристики и характеристики направленности приемной группы пьезокосы.
24. Шумы буксировки морской пьезокосы.
25. Устройство контроля и удержания заданной глубины буксировки морской пьезокосы “Дельфин”.
26. Специальные виды приемных устройств: вертикальные косы, косы для работы в условиях предельного мелководья, донные косы.
27. Особенности регистрирующей аппаратуры, применяемой в морской сейсморазведке.
28. Аналоговые и цифровые морские сейсмические станции.
29. Автоматическая донная сейсмическая станция (АДСС) для работ методом КМПВ.
30. Компьютеризованные морские станции: “Волна-96”, “Интротмарин-240”, “Интротмарин-L2” и др.
31. Телеметрические многоканальные системы для площадной сейсморазведки на предельном мелководье и в транзитной зоне.
32. Телеметрическая система SYNTRAK-480-24.
33. Системы наблюдений в морской сейсморазведке.
34. Однократное и многократное непрерывное профилирование в МОВ.
35. Системы наблюдений в ОГТ.
36. Системы наблюдений, применяемые в технологии 3D на мелководных акваториях.
37. Выбор оптимальной плотности наблюдений и сети.
38. Волны-помехи при сейсморазведке на акваториях. Основные их типы и методы изучения.
39. Методические и технические приемы улучшения отношения сигнал/помеха (группирование пьезоприемников в косе, частотная и

пространственная фильтрация и др.).

40. Особенности обработки и интерпретации данных морской сейсморазведки.

41. История морских гравиметрических и магнитометрических наблюдений.

42. Особенности морских наблюдений: донная и набортная гравиметрия.

43. Измерение силы тяжести на подвижном основании.

44. Эффект Этвеша.

45. Морские маятниковые гравиметры.

46. Способ фиктивного маятника Венинг-Мейнеса.

47. Кварцевые затушенные гравиметры.

48. Гравиметр Лакоста-Ромберга с обратной связью.

49. Струнные гравиметры.

50. Особенности морской магнитометрии.

51. Учет вариаций МПЗ.

52. Градиентометрический метод изучения МПЗ на акваториях.

53. Морская магнитометрическая аппаратура: протонные буксируемые магнитометры.

54. Квантовые буксируемые магнитометры.

55. Магнитовариационные станции.

56. Морские буксируемые каппаметры.

57. Методика морских магнитных съемок.

58. Интерпретация морских магнитометрических данных.

59. Методы, основанные на использовании искусственных электромагнитных полей.

60. Метод непрерывных дипольно-осевых зондирований (НДОЗ). Область применения этого метода.

61. Метод непрерывного профилирования (НП). Область применения этого метода.

62. Методы зондирования становлением электрического (ЗСЭ) и магнитного (ЗСМ) полей. Область применения этого метода.

63. Метод вызванной поляризации (ВП). Область применения этого метода.

64. Методы, основанные на использовании естественных электромагнитных полей.

65. Метод магнитотеллурического зондирования (МТЗ). Область применения этого метода.

66. Морская термометрия. Область применения этого метода.

67. Морская радиометрия. Область применения этого метода.

68. Рациональное комплексирование геофизических методов при

работе на акваториях.

69. Автоматизированные системы сбора геофизической информации.
70. Типы судов и основные параметры их характеризующие.
71. Устройство судна.
72. Назначение оборудования судна.
73. Состав и функциональные обязанности членов экипажа.
74. Научный персонал и его обязанности.
75. Специализированное оборудование геофизических судов: лебедка для пьезосейсмографной косы, компрессорное оборудование для пневматических источников, такелажное и спускоподъемное оборудование для эксплуатации групповых источников, гиросtabilизированные платформы для набортной гравиметрии, кабельные линии, щиты, коробки и др. электрическое оборудование геофизической лаборатории.
76. Радиогеодезические (РГС) и радионавигационные (РНС) системы привязки.
77. Импульсные РНС и РГС: принцип действия и основные параметры (“Лоран-А” и др.).
78. Фазовые РНС и РГС (“Поиск”, “Торан”, “Декка”).
79. Импульсно-фазовые РНС (“Лоран-С”, РСДН-3).
80. Спутниковые навигационные системы (СНС), интегрированные системы. Спутниковые системы “Транзит”, GPS (DGPS), “Глонасс”.
81. Виды морских геофизических работ (по этапности и по целевым признакам).
82. Вспомогательные геофизические работы.
83. Организация и проектирование морских геофизических работ.
84. Структура морских геофизических партий и отрядов.
85. Техника безопасности при проведении работ на акваториях.
86. Охрана окружающей среды при морских геофизических исследованиях.

#### Критерии оценивания результатов обучения

| Оценка                              | Критерии оценивания по экзамену   |
|-------------------------------------|---|
| Высокий уровень<br>«5»<br>(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<br>«4»<br>(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»<br>(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»<br>(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 обучающихся.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

#### Основная литература

1. Бондарев В.И., Крылатков С.М. Сейсморазведка: учебник для студентов ВУЗов: в 2 т. Т.1. Основы теории метода, сбор и регистрация данных. — Изд. 2-е, испр. и доп. — Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. (18)
2. Бондарев В.И., Крылатков С.М. Сейсморазведка: учебник для студентов ВУЗов: в 2 т. Т.2. Обработка, анализ и интерпретация данных. — Изд. 2-е, испр. и доп. — Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. (17)
3. Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: учебник для студентов ВУЗов. — Тверь: АИС, 2006. (52)
4. Шалаева, Н.В., Старовойтов А.В. Основы сейсмоакустики на мелководных акваториях: учебное пособие для студентов. — М.: Изд-во МГУ, 2010. (35)
5. Ягола А.Г., Янфей В., Степанова И.Э. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — М.: Лаборатория знаний, 2014. — 217 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50537](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50537).

*\*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. Гуленко В.И., Шумский Б.В. Технологии морской сейсморазведки на предельном мелководье и в транзитной зоне. — Краснодар: КубГУ, 2007. — 111 с.
2. Сейсморазведка: Справочник геофизика. В двух книгах / под ред. Номоконова В.П. — М.: Недра, 1990. — 336 с. и 400 с.
3. Бондарев В.И. Основы сейсморазведки: Учебник для вузов. Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2000. — 252 с.

4. Калинин А.В., Калинин В.В., Пивоваров Б.Л. Сейсмо-акустические исследования на акваториях. — М.: Недра, 1983. — 204 с.
5. Бяков Ю.А., Глумов И.Ф., Коган Л.И., Маловицкий Я.П., Мурзин Р.Р. Широкоугольное глубинное сейсмическое профилирование дна акваторий. В 2-х ч. — М.: Наука, 2001. — 134 с. и 293 с.
6. Карп Б.Я., Букина Г.И. Группирование пневматических источников при сейсморазведке на акваториях. — М.: Наука, 1988. — 80 с.
7. Гайнанов А.Г., Пантелеев В.Л. Морская гравиразведка: Учеб. пособие для вузов. — М.: Недра, 1991. — 214 с.
8. Гордин В.М., Розе Е.Н., Углов Б.Д. Морская магнитометрия. — М.: Недра, 1986. — 232с.
9. Глумов И.Ф. Автоматизированные геофизические комплексы для изучения геологии и минеральных ресурсов Мирового океана. — М.: Недра, 1986 г. — 344 с.
10. Зверев С.М. Сейсмические исследование на море. — М.: МГУ, 1964. — 187 с.
11. Непрочнов Ю.П. Сейсмические исследования в океане. — М.: Наука, 1976. — 178 с.
12. Маловицкий Я.П., Коган Л.И., Мистрюков Ю.М. Морские геофизические исследования. — М.: Недра, 1977. — 375 с.
13. Балашканд М.И., Ловля С.А. Источники возбуждения упругих волн при сейсморазведке на акваториях. — М.: Недра, 1977. — 128 с.
14. Шерифф Р., Гелдарт Л. Сейсморазведка: В 2-х томах. Пер.с англ. — М.: Мир, 1987. — 448 с и 400 с.
15. Гуленко В.И. Пневматические источники упругих волн для морской сейсморазведки: Монография. — Краснодар: КубГУ, 2003. — 313 с.

## **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 «Znaniy.com» [www.znaniy.com](http://www.znaniy.com)

5. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>

### **Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com>
2. Scopus <http://www.scopus.com>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com](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.prilib.ru>
9. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html>
10. zbMath <https://zbmath.org>
11. Nano Database <https://nano.nature.com>
12. Springer eBooks <https://link.springer.com>
13. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv>
14. Университетская информационная система Россия <http://uisrussia.msu.ru>

### **Информационные справочные системы:**

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

### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada>
3. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru>
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>

9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru>
10. Справочно-информационный портал «Русский язык» <http://gramota.ru>
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru>
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru>
13. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com>
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](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 «Морская геофизика» студенты приобретают на лекциях и практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу «Морская геофизика» 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 55 часов.

Внеаудиторная работа по дисциплине «Морская геофизика» 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 практических 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<br>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 Power Point) |
| Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель: учебная мебель<br>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 Power Point) |

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

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