

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

“ 31 ” мая 2019 г.  Г.А. Хагуров



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.04.01 СЕЙСМОАКУСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА АКВАТОРИЯХ

Направление подготовки 05.04.01 “Геология”  
Направленность “Геофизические методы исследования Земной коры”  
Программа подготовки: академическая  
Форма обучения очная  
Квалификация (степень) выпускника: магистр

Краснодар 2019



Зачислен в \_\_\_\_\_



## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                       | Стр. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                                            | 5    |
| 1.1. Цели изучения дисциплины .....                                                                                                                                                                                   | 5    |
| 1.2. Задачи изучения дисциплины .....                                                                                                                                                                                 | 5    |
| 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....                                                                                                                                            | 5    |
| 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....                                                              | 6    |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                                                                                                                            | 8    |
| 2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ ...                                                                                                                                                         | 8    |
| 2.2. Структура дисциплины .....                                                                                                                                                                                       | 9    |
| 2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины .....                                                                                                                                                                       | 10   |
| 2.3.1. Занятия лекционного типа .....                                                                                                                                                                                 | 10   |
| 2.3.2. Занятия семинарского типа .....                                                                                                                                                                                | 11   |
| 2.3.3. Лабораторные занятия .....                                                                                                                                                                                     | 13   |
| 2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....                                                                                                                                                             | 13   |
| 2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) .....                                                                                                    | 13   |
| 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....                                                                                                                                                                                   | 14   |
| 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....                                                                                                                             | 15   |
| 4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации .....                                                                                                                                                   | 15   |
| 4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....                                                                                                                                             | 16   |
| 5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....                                                                                                          | 20   |
| 5.1. Основная литература .....                                                                                                                                                                                        | 20   |
| 5.2. Дополнительная литература .....                                                                                                                                                                                  | 21   |
| 5.3. Периодические издания .....                                                                                                                                                                                      | 22   |
| 6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ..... | 23   |
| 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....                                                                                                                                        | 23   |
| 8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ                                                                                                                                                 | 24   |

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ<br>(МОДУЛЮ) .....                                                                   |    |
| 8.1. Перечень информационных технологий .....                                                                               | 24 |
| 8.2. Перечень необходимого лицензионного программного<br>обеспечения.....                                                   | 24 |
| 8.3. Перечень необходимых информационных справочных<br>систем .....                                                         | 24 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ<br>ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА<br>ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ..... | 25 |
| РЕЦЕНЗИЯ .....                                                                                                              | 26 |
| РЕЦЕНЗИЯ .....                                                                                                              | 27 |

# **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины “Сейсмоакустические исследования на акваториях” является получение фундаментальных знаний о физических и теоретических основах применяемых методик, технологий, аппаратуры сейсмоакустических исследований на акваториях.

## **1.2. Задачи изучения дисциплины**

Задачи изучения дисциплины “Сейсмоакустические исследования на акваториях” заключаются:

- в изучении физических и геологических основ сейсмоакустики;
- в освоении методик и технологий сейсмоакустических исследований на акваториях;
- в изучении аппаратуры, используемой при проведении морских сейсморазведочных исследований;
- в получении навыков компьютерной обработки и геологической интерпретации морских геофизических данных.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

- Земля, земная кора, литосфера, горные породы, подземные воды, месторождения твердых и жидких полезных ископаемых;
- геофизические поля, физические свойства горных пород и подземных вод;
- минералы, кристаллы, геохимические поля и процессы;
- подземные воды, геологическая среда, природные и техногенные геологические процессы, экологические функции литосферы.

## **1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина “Сейсмоакустические исследования на акваториях” введена в учебные планы подготовки магистров по направлению подготовки 05.04.01 “Геология” направленности (профилю) “Геофизические методы исследования земной коры”, согласно ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от №912 от 28 августа 2015 г., относится к блоку Б1, вариативная часть (Б1.В), дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ), индекс дисциплины — Б1.В.ДВ.04.01, читается в 3 семестре.

Предшествующие смежные дисциплины логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.В.02 “Георадарные исследования”; Б1.В.03 “Системы компьютерной математики”; Б1.В.04 “Гравимагнитометрия при изучении ВЧР”; Б1.В.06 “Сейсморазведка при изучении ВЧР”; Б1.В.08 “Электроразведка при изучении ВЧР”; Б1.В.09 “Задачи инженерной геофизики”.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.В.05 “Комплексирование геофизических методов при инженерных изысканиях”; Б1.В.10 “Инженерная геология и гидрогеология”; Б1.В.ДВ.02.01 “Сейсмическое микрорайонирование”; Б1.В.ДВ.03.01 “Геофизический мониторинг тектонической активности территории Кубани”.

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

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

В результате изучения дисциплины “Сейсмоакустические исследования на акваториях” формируются общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции обучающихся.

Процесс изучения данной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

— ОПК-4 — способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач;

— ПК-5 — способностью к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры.

Изучение дисциплины “Сейсмоакустические исследования на акваториях” направлено на формирование компетенций, что отражено в таблице 1.

Таблица 1.

| №<br>п.п. | Индекс<br>компетенции | Содержание<br>компетенции<br>(или её части)                                                                                                            | В результате изучения учебной дисциплины<br>обучающиеся должны                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                       |                                                                                                                                                        | знать                                                                                                                                                                                                                                                                | уметь                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | владеть                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1         | ОПК-4                 | способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач | физические и геологические основы сейсмоакустики, методы сейсмоакустических исследований на акваториях; основные приемы обработки одноканальных и многоканальных сейсмоакустических данных; методики сеймо-стратиграфической интерпретации сейсмоакустических данных | осуществлять выбор параметров методик при сейсмоакустических наблюдениях; учитывать углы наклона отражающих границ при разных соотношениях горизонтального и вертикального масштабов; выделять сейсмические комплексы, сейсмические фации                                                                    | способностью геологической интерпретации сейсмоакустических данных; методиками сеймо-стратиграфической интерпретации сейсмоакустических данных; способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач                                                          |
| 2         | ПК-5                  | способностью к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры  | технологии проведения морских сейсмоакустических исследований; принципы фильтрации, регулировки амплитуд, способы подавления кратных волн; геологические задачи, решаемые при сейсмоакустических исследованиях на акваториях                                         | выявлять основные факторы, влияющие на динамику отраженных волн, различные типы регулярных волн-помех; использовать основные приемы обработки одноканальных и многоканальных сейсмоакустических данных; выделять на сейсмоакустических разрезах геологические объекты при решении различных инженерных задач | навыками изучения аккумулятивных форм, эрозионных форм, наблюдения за подводными трубопроводами, выделения разрывных нарушений; способностью обработки сейсмоакустических данных с использованием пакетов специализированных программных комплексов; способностью к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Сейсмоакустические исследования на акваториях” составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2.

| Вид учебной работы                                                    |                                      | Всего часов    | Трудоемкость, часов<br>(в том числе часов в интерактивной форме) |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------|
|                                                                       |                                      |                | 3 семестр                                                        |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                |                                      |                |                                                                  |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                                    |                                      | <b>36 / 24</b> | <b>36 / 24</b>                                                   |
| Занятия лекционного типа                                              |                                      | 12 / 6         | 12 / 6                                                           |
| Лабораторные занятия                                                  |                                      | —              | —                                                                |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)            |                                      | 24 / 18        | 24 / 18                                                          |
| <b>Иная контактная работа:</b>                                        |                                      |                |                                                                  |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                 |                                      | —              | —                                                                |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                        |                                      | 0,2            | 0,2                                                              |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                           |                                      |                |                                                                  |
| Курсовая работа                                                       |                                      | —              | —                                                                |
| Проработка учебного (теоретического) материала                        |                                      | 24             | 24                                                               |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) |                                      | 24             | 24                                                               |
| Подготовка к текущему контролю                                        |                                      | 23,8           | 23,8                                                             |
| <b>Контроль:</b>                                                      |                                      |                |                                                                  |
| Подготовка к экзамену                                                 |                                      | —              | —                                                                |
| <b>Общая трудоемкость</b>                                             | <b>час.</b>                          | <b>108</b>     | <b>108</b>                                                       |
|                                                                       | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>36,2</b>    | <b>36,2</b>                                                      |
|                                                                       | <b>зач. ед</b>                       | <b>3</b>       | <b>3</b>                                                         |

### 2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам (темам) дисциплины “Сейсмоакустические исследования на акваториях” представлены в таблице 3.

Таблица 3.



| №<br>раздела | Наименование<br>разделов (тем)                                                    | Количество часов |                   |    |    |                         |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|-------------------------|
|              |                                                                                   | всего            | аудиторная работа |    |    | внеаудиторная<br>работа |
|              |                                                                                   |                  | Л                 | ПЗ | ЛР | СРС                     |
| 1            | 2                                                                                 | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                       |
| 1            | Физические и геологические основы сейсмоакустики                                  | 19               | 2                 | 2  | —  | 15                      |
| 2            | Аппаратура, методики и технологии сейсмоакустических исследований на акваториях   | 29               | 4                 | 6  | —  | 19                      |
| 3            | Компьютерная обработка и геологическая интерпретации сейсмоакустических данных    | 33               | 4                 | 10 | —  | 19                      |
| 4            | Геологические задачи, решаемые при сейсмоакустических исследованиях на акваториях | 27               | 2                 | 6  | —  | 19                      |

## 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 “Сейсмоакустические исследования на акваториях” содержит 4 модуля, охватывающие основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 4.

Таблица 4.

| № | Наименование<br>раздела (темы)                   | Содержание раздела (темы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Форма<br>текущего<br>контроля |
|---|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 2                                                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4                             |
| 1 | Физические и геологические основы сейсмоакустики | Особенности возбуждения упругих волн в жидкой среде. Динамика пульсации газовой полости в воде. Уравнение Релея. Формула Релея-Виллиса. Методы сейсмоакустических исследований на акваториях. Кинематика однократных и многократных волн при одноканальной и многоканальной регистрации. Основные факторы, влияющие на динамику отраженных волн. Типы регулярных волн-помех. Разрешающая способность сейсмоакустических методов во времени и пространстве. | КР                            |

| № | Наименование раздела (темы)                                                     | Содержание раздела (темы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Форма текущего контроля |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 2 | Аппаратура, методики и технологии сейсмоакустических исследований на акваториях | <p>Особенности аппаратного комплекса морской сейсморазведки и его отличие от аппаратного комплекса полевой сейсморазведки. Основные параметры, характеризующие источники и требования, предъявляемые к ним. Согласование параметров энергообеспечения источника с возможностями энергоустановки судна и параметрами системы наблюдения. Источники упругих волн “спаркер” и “бумер”: устройство, принцип работы, основные акустические характеристики. 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. Регистрирующие устройства. Профилографы и чирп-сонары. 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. Технические средства возбуждения и приема при сейсмоакустических наблюдениях. Одноканальные и многоканальные приемные устройства. Выбор параметров методики при сейсмоакустических наблюдениях. Технология проведения морских сейсмоакустических исследований в одноканальной и многоканальной</p> | КР, РГЗ                 |

| № | Наименование раздела (темы)                                                       | Содержание раздела (темы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Форма текущего контроля |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|   |                                                                                   | модификациях. 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 сейсморазведка                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |
| 3 | Компьютерная обработка и геологическая интерпретации сейсмоакустических данных    | Основные приемы обработки одноканальных и многоканальных сейсмоакустических данных. Принципы фильтрации. Регулировка амплитуд. Графы обработки данных. Основные приемы обработки одноканальных и многоканальных сейсмоакустических данных. Способы подавления кратных волн. Обработка сейсмоакустических данных с использованием специализированных пакетов программ. Особенности геологической интерпретации сейсмоакустических данных. Учет углов наклона отражающих границ при разных соотношениях горизонтального и вертикального масштабов. 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 | РГЗ                     |
| 4 | Геологические задачи, решаемые при сейсмоакустических исследованиях на акваториях | Методика сейсмостратиграфической интерпретации сейсмоакустических данных. Выделение сейсмических комплексов. Выделение сейсмических фаций. Примеры выделения на сейсмоакустических разрезах геологических объектов при решении различных инженерных задач. Изучение аккумулятивных форм. Изучение эрозионных форм. Наблюдение за подводными трубопроводами. Газонасыщенность в осадках. Изучение многолетнемерзлых пород и ледниковых отложений. Выделение разрывных нарушений.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | РГЗ                     |

Форма текущего контроля — контрольная работа (КР), расчетно-графическое задание (РГЗ).

### 2.3.2. Занятия семинарского типа

Перечень занятий семинарского типа, предусмотренных по дисциплине “Сейсмоакустические исследования на акваториях” приведен в таблице 5.

Таблица 5.

| № | Наименование раздела (темы)                                                       | Тематика практических работ                                                                  | Форма текущего контроля |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1 | 2                                                                                 | 3                                                                                            | 4                       |
| 1 | Физические и геологические основы сейсмоакустики                                  | Физические и геологические основы сейсмоакустических исследований                            | КР-1                    |
| 2 | Аппаратура, методики и технологии сейсмоакустических исследований на акваториях   | Устройство, принципы работы и основные акустические характеристики “спаркера” и “бумера”     | КР-2                    |
|   |                                                                                   | Устройство, принципы работы и основные характеристики профилографов и чирп-сонаров           | КР-3                    |
|   |                                                                                   | Выбор основных параметров методики при сейсмоакустических наблюдениях                        | РГЗ-1                   |
| 3 | Компьютерная обработка геологической интерпретации сейсмоакустических данных      | Обработка одноканальных и многоканальных сейсмоакустических данных                           | РГЗ-2                   |
|   |                                                                                   | Геологическая интерпретация сейсмоакустических данных                                        | РГЗ-3                   |
|   |                                                                                   | Выделение волн-помех и борьба с ними                                                         | РГЗ-4                   |
| 4 | Геологические задачи, решаемые при сейсмоакустических исследованиях на акваториях | Сейсмостратиграфическая интерпретация сейсмоакустических данных                              | РГЗ-5                   |
|   |                                                                                   | Выделение на сейсмоакустических разрезах геологических объектов при решении инженерных задач | РГЗ-6                   |

Форма текущего контроля — контрольные работы (КР-1 — КР-3), расчетно-графическое задание (РГЗ-1 — РГЗ-6).

### 2.3.3. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине “Сейсмоакустические исследования на акваториях” не предусмотрены.

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

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Сейсмоакустические исследования на акваториях” не предусмотрены.

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

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице 6.

Таблица 6.

| № | Вид СРС                      | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                                                                                                |
|---|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                            | 3                                                                                                                                                                                                                        |
| 1 | СРС                          | Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине “Сейсмоакустические исследования на акваториях”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г. |
| 2 | Контрольные работы           | Методические рекомендации по решению контрольных работ, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.                                                                    |
| 3 | Расчетно-графическое задание | Методические рекомендации по выполнению расчетно-графических заданий, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.                                                      |

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине “Сейсмоакустические исследования на акваториях” используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

*1) разработка и использование активных форм лекций:*

*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 процессе проведения лекционных работ и практических занятий 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.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, приведён в таблице 7.

Таблица 7.

| Семестр       | Вид занятия<br>(Л, ПЗ) | Используемые интерактивные<br>образовательные технологии                         | Количество<br>часов |
|---------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 3             | Л                      | Проблемная лекция; лекция-визуализация;<br>лекция с разбором конкретной ситуации | 6                   |
|               | ПЗ                     | Практическая работа с разбором<br>конкретной ситуации, бинарное занятие          | 18                  |
| <i>Итого:</i> |                        |                                                                                  | 24                  |

## 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

*Контрольная работа №1.* Физические и геологические основы сейсмоакустических исследований.

*Контрольная работа №2.* Устройство, принципы работы и основные акустические характеристики “спаркера” и “бумера”.

*Контрольная работа №3.* Устройство, принципы работы и основные характеристики профилографов и чирп-сонаров.

Критерии оценки контрольных работ:

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

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

К формам письменного контроля относится *расчетно-графическое задание (РГЗ)*.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

*Расчетно-графическое задание №1.* Выбор основных параметров методики при сейсмоакустических наблюдениях.

*Расчетно-графическое задание №2.* Обработка одноканальных и многоканальных сейсмоакустических данных.

*Расчетно-графическое задание №3.* Геологическая интерпретация сейсмоакустических данных.

*Расчетно-графическое задание №4.* Выделение волн-помех и борьба с ними.

*Расчетно-графическое задание №5.* Сейсмостратиграфическая интерпретация сейсмоакустических данных.

*Расчетно-графическое задание №6.* Выделение на сейсмоакустических разрезах геологических объектов при решении инженерных задач.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических

вопросов расчетно-графических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

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

#### **4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

К формам контроля относится *зачет*.

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 или зачете;

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Вопросы для подготовки к зачету:



1. Особенности возбуждения упругих волн в жидкой среде.
2. Динамика пульсации газовой полости в воде.
3. Уравнение Релея.
4. Формула Релея-Виллиса.
5. Сейсмоакустические исследования на акваториях как раздел инженерной геофизики.
6. Кинематика однократных и многократных волн при одноканальной и многоканальной регистрации.
7. Основные факторы, влияющие на динамику отраженных волн.
8. Типы регулярных волн-помех и способы борьбы с ними.
9. Разрешающая способность сейсмоакустических методов во времени и пространстве.
10. Особенности аппаратного комплекса морской сейсморазведки и его отличие от аппаратного комплекса полевой сейсморазведки.
11. Основные параметры, характеризующие источники и требования, предъявляемые к ним.
12. Согласование параметров энергообеспечения источника с возможностями энергоустановки судна и параметрами системы наблюдения.
13. Аппаратура сейсмоакустических исследований на акваториях.
14. Современные методики сейсмоакустических исследований на акваториях.
15. Технологии сейсмоакустических исследований на акваториях.
16. Технические средства возбуждения при сейсмоакустических наблюдениях.
17. Технические средства приема при сейсмоакустических наблюдениях.
18. Источник упругих волн “спаркер”: устройство, принцип работы, основные акустические характеристики.
19. Источник упругих волн “бумер”: устройство, принцип работы, основные акустические характеристики.
20. Невзрывные источники возбуждения упругих волн для морской сейсморазведки и их классификация.
21. Электроискровые источники.
22. Электродинамические источники.
23. Источники имплозионного типа.
24. Газовые источники.
25. Пневматические источники.
26. Группирование источников в морской сейсморазведке.
27. Линейные и площадные группы при сейсмоакустических исследованиях на акваториях.

28. Интерференционные излучающие системы для морской сейсморазведки по технологии 3D.
29. Проблема регистрации сигнала-посылки излучающей группы.
30. Влияние отражающих границ (поверхности “вода-воздух” и дна моря) на амплитудные и частотные параметры возбуждаемых сейсмических волн.
31. Системы контроля и управления пневматическими группами.
32. Приемные устройства, применяемые в морской сейсморазведке.
33. Одноканальные и многоканальные приемные устройства.
34. Регистрирующие устройства, применяемые при сейсмоакустических исследованиях на акваториях.
35. Профилографы: устройство, принцип работы, основные характеристики.
36. Чирп-сонары: устройство, принцип работы, основные характеристики.
37. Выбор параметров методики при сейсмоакустических наблюдениях.
38. Технология проведения морских сейсмоакустических исследований в одноканальной модификации.
39. Технология проведения морских сейсмоакустических исследований в многоканальной модификации.
40. Устройство и принцип работы пьезоэлектрического сейсмоприемника.
41. Типы пьезоприемников и их основные характеристики.
42. Пьезосейсмографные косы.
43. Частотные характеристики и характеристики направленности приемной группы пьезокосы.
44. Шумы буксировки морской пьезокосы.
45. Устройства контроля и удержания заданной глубины буксировки морской пьезокосы.
46. Специальные виды приемных устройств: вертикальные косы, косы для работы в условиях предельного мелководья, донные косы.
47. Особенности регистрирующей аппаратуры, применяемой в морской сейсморазведке.
48. Аналоговые и цифровые морские сейсмические станции.
49. Телеметрические многоканальные системы.
50. Системы наблюдений в морской сейсморазведке.
51. Выбор оптимальной плотности наблюдений и сети.
52. Технические средства возбуждения и приема при сейсмоакустических наблюдениях.

53. Виды морских геофизических работ по этапности: региональные, поисковые, детальные работы.
54. Глубинное сейсмическое зондирование.
55. Морская нефтегазовая геофизика.
56. Метод высокоразрешающего непрерывного сейсмоакустического профилирования.
57. Метод гидролокации бокового обзора.
58. Метод акустического профилирования.
59. Метод высокоточных эхолотных промеров.
60. Метод магнитометрии.
61. Метод опробования донного грунта.
62. Речная сейсморазведка.
63. Программные средства обработки сейсмоакустических данных.
64. Основные приемы обработки одноканальных сейсмоакустических данных.
65. Основные приемы обработки многоканальных сейсмоакустических данных.
66. Граф обработки данных.
67. Принципы фильтрации.
68. Регулировка амплитуд.
69. Способы подавления кратных волн при сейсмоакустических исследованиях на акваториях.
70. Обработка сейсмоакустических данных с использованием пакета программ RadExPro.
71. Особенности геологической интерпретации сейсмоакустических данных.
72. Учет углов наклона отражающих границ при разных соотношениях горизонтального и вертикального масштабов.
73. Геологическая интерпретация сейсмоакустических данных.
74. Методика сеймостратиграфической интерпретации сейсмоакустических данных.
75. Выделение сейсмических комплексов.
76. Выделение сейсмических фаций.
77. Примеры выделения на сейсмоакустических разрезах геологических объектов при решении различных инженерных задач.
78. Геологические задачи, решаемые при сейсмоакустических исследованиях на акваториях.
79. Изучение аккумулятивных форм при сейсмоакустических исследованиях на акваториях.
80. Изучение эрозионных форм при сейсмоакустических исследованиях на акваториях.

81. Наблюдение за подводными трубопроводами при сейсмоакустических исследованиях на акваториях.

82. Оценка газонасыщенности в осадках при сейсмоакустических исследованиях на акваториях.

83. Изучение многолетнемерзлых пород и ледниковых отложений при сейсмоакустических исследованиях на акваториях.

84. Выделение палеовулканов при сейсмоакустических исследованиях на акваториях.

85. Выделение разрывных нарушений при сейсмоакустических исследованиях на акваториях.

Критерии получения студентами зачетов:

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

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

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

### **5.1. Основная литература**

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

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

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

4. 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: учебное пособие. — М.: Лаборатория знаний, 2014. — 217 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50537](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50537).

6. Ампилов Ю.П. От сейсмической интерпретации к моделированию и оценке месторождений нефти и газа. — М.: Газоил пресс, 2008. — 385 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=70357>.

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

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

## 5.2. Дополнительная литература

1. Гуленко В.И. Пневматические источники упругих волн для морской сейсморазведки: Монография. — Краснодар: КубГУ, 2003. — 313 с. (1)

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

3. Калинин А.В., Калинин В.В., Пивоваров Б.Л. Сейсмоакустические исследования на акваториях. — М.: Недра, 1983. — 203 с.

4. Применение сейсмоакустических методов в гидрогеологии и инженерной геологии / Под ред. Н.Н. Горяинова. — М.: Недра, 1992. — 264 с.

5. Лощинин В.П., Пономарева Г.А. Поиски, разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых: учебное пособие. — Оренбург: ФГБОУ ВПО “Оренбургский государственный университет”, 2013. — 102 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259250>.

6. Соколов А.Г., Попова О.В., Кечина Т.М. Полевая геофизика: учебное пособие. — Оренбург: ФГБОУ ВПО “Оренбургский

государственный университет”, 2013. — 160 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330594>.

### **5.3. Периодические издания**

1. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка: научно-методический журнал министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 0016-7762.
2. Геология и геофизика: научный журнал СО РАН. ISSN 0016-7886.
3. Физика Земли: Научный журнал РАН. ISSN 0002-3337.
4. Доклады Академии наук: Научный журнал РАН (разделы: Геология. Геофизика. Геохимия). ISSN 0869-5652.
5. Геофизический журнал: Научный журнал Национальной академии наук Украины (НАНУ). ISSN 0203-3100.
6. Отечественная геология: Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0869-7175.
7. Геология нефти и газа: Научно-технический журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0016-7894.
8. Вестник МГУ. Серия 4: Геология. ISSN 0201-7385.
9. Экологический вестник: Международный научный журнал научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС). Научный журнал Министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 1729-5459.
10. Геофизический вестник. Информационный бюллетень ЕАГО.
11. Геофизика. Научно-технический журнал ЕАГО.
12. Каротажник. Научно-технический вестник АИС.
13. Геоэкология: Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. Научный журнал РАН. ISSN 0809-7803.
14. Геология, геофизика, разработка нефтяных месторождений. Научно-технический журнал. ISSN 0234-1581.
15. Нефтепромысловое дело. Научно-технический журнал. ISSN 0207-2331.

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

1. <http://moodle.kubsu.ru/> среда модульного динамического обучения КубГУ
2. [www.eearth.ru](http://www.eearth.ru)
3. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
4. [www.geobase.ca](http://www.geobase.ca)
5. [www.krelib.com](http://www.krelib.com)
6. [www.elementy.ru/geo](http://www.elementy.ru/geo)
7. [www.geolib.ru](http://www.geolib.ru)
8. [www.geozvt.ru](http://www.geozvt.ru)
9. [www.geol.msu.ru](http://www.geol.msu.ru)
10. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН ([www.2viniti.ru](http://www.2viniti.ru))
11. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных ([www.rusnano.com](http://www.rusnano.com))
12. Базы данных и аналитические публикации “Университетская информационная система Россия” ([www.uisrussia.msu.ru](http://www.uisrussia.msu.ru)).
13. Мировой Центр данных по физике твердой Земли ([www.wdcb.ru](http://www.wdcb.ru)).
14. База данных о сильных землетрясениях мира ([www.zeus.wdcb.ru/wdcb/sep/hp/seismology.ru](http://www.zeus.wdcb.ru/wdcb/sep/hp/seismology.ru)).
15. База данных по сильным движениям (SMDb) ([www.wdcb.ru](http://www.wdcb.ru)).

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Теоретические знания по основным разделам курса “Сейсмоакустические исследования на акваториях” магистры приобретают на лекциях и практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Сейсмоакустические исследования на акваториях” представляются в виде обзоров 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 71,8 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Сейсмоакустические исследования на акваториях” заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебников и учебных пособий;
- подготовка к практическим занятиям.

Для закрепления теоретического материала по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Контроль по дисциплине “Сейсмоакустические исследования на акваториях” осуществляется в виде зачета.

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

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

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

### **8.1. Перечень информационных технологий**

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

### **8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения**

При освоении курса “Сейсмоакустические исследования на акваториях” используются лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point), специализированное программное обеспечение RadExPro.

### **8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем**

1. Электронная библиотечная система издательства “Лань”



([www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com))

2. Электронная библиотечная система “Университетская Библиотека онлайн” ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))

3. Электронная библиотечная система “ZNANIUM.COM” ([www.znanium.com](http://www.znanium.com))

4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

5. Science Direct (Elsevir) ([www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com))

6. Scopus ([www.scopus.com](http://www.scopus.com))

7. Единая интернет-библиотека лекций “Лекториум” ([www.lektorium.tv](http://www.lektorium.tv))

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

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