

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

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

“УТВЕРЖДАЮ”

Проректор по учебной работе,  
качеству образования —  
первый проректор



Т.А. Хагуров

2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б.29.02 МАГНИТОРАЗВЕДКА

Специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”  
Специализация “Геофизические методы исследования скважин”

Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геофизик  
Форма обучения: очная


Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины “Магниторазведка” составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки”, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1300 от 17 октября 2016 г. и приказа Министерства образования и науки Российской Федерации №301 от 05 апреля 2017 г. “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры”.

**Рецензенты:**

Коноплев Ю.В., д.т.н., генеральный директор ООО “Нефтегазовая производственная экспедиция”  
Рудомаха Н.Н., директор ООО “Гео-Центр”

**Автор (составитель):**

 Лешкович Н.М., старший преподаватель кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ

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

«19» 05 2020 г.

Протокол № 10

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



Гуленко В.И.

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

«10» 05 2020 г.

Протокол № 5

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



Филобок А.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
1.1. Цели изучения дисциплины .....	5
1.2. Задачи изучения дисциплины .....	5
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ ...	8
2.2. Структура дисциплины .....	9
2.3. Содержание разделов дисциплины .....	11
2.3.1. Занятия лекционного типа .....	11
2.3.2. Занятия семинарского типа .....	13
2.3.3. Лабораторные занятия .....	13
2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	14
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	14
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	14
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....	15
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации .....	15
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	18
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	23
5.1. Основная литература .....	23
5.2. Дополнительная литература .....	24
5.3. Периодические издания .....	24
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	25

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	26
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	27
8.1. Перечень информационных технологий .....	27
8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения .....	27
8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем .....	27
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	28
РЕЦЕНЗИЯ .....	29
РЕЦЕНЗИЯ .....	30

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

## **1.1. Цели изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины “Магниторазведка” является приобретение знаний в области основ теории магнитного поля Земли, способов измерения различных элементов магнитного поля, методики полевых съемок, а также основных геологических задач, решаемых магниторазведкой.

## **1.2. Задачи изучения дисциплины**

В соответствии с поставленными целями в процессе изучения дисциплины “Магниторазведка” решаются следующие задачи:

- получение навыков работы с магнитометрической аппаратурой;
- овладение методами проведения магнитных измерений и методами решения прямой и обратной задачи магниторазведки;
- получение навыков обработки экспериментальных магниторазведочных данных и содержательной интерпретации полученных результатов.

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 “Магниторазведка” введена в учебные планы подготовки специалиста (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”) согласно ФГОС ВО, блока Б1, базовая часть (Б1.Б), индекс дисциплины — Б1.Б.29.02, читается в третьем семестре.

Предшествующие смежные дисциплины логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.08 “Физика”, Б1.Б.14 “Экология”, Б1.Б.23 “Основы геодезии и топографии”, Б1.Б.17 “Электротехника и электроника”, Б1.Б.24.01 “Геология”, Б1.Б.39 “Введение в специальность”.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.Б.20 “Физика Земли”, Б1.Б.21 “Физика горных пород”, Б1.Б.22 “Метрология, стандартизация и сертификация геофизической аппаратуры”, Б1.Б.25 “Геология нефти и газа”, Б1.Б.26 “Гидрогеология и инженерная геология”,

Б1.Б.29.01 “Электроразведка”, Б1.Б.29.03 “Гравиразведка”, Б1.Б.29.04 “Сейсморазведка”, Б1.Б.30 “Геофизические исследования скважин”, Б1.Б.32 “Буро-взрывные работы”, Б1.Б.35 “Нефтяная подземная гидродинамика”, Б1.В.ДВ.03.01 “Комплексирование геофизических методов”.

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

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

Процесс изучения дисциплины “Магниторазведка” направлен на формирование элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки”:

— владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-8);

— способностью планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты (ПСК-2.3);

— способностью решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов (ПСК-2.7).

Изучение дисциплины “Магниторазведка” направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессионально-специализированных компетенций, что отражено в таблице 1.

Таблица 1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-8	владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков обработки данных и работы	сущность современных методик и технологий, в том числе и информационных; высокую социальную значимость профессии, способствуя ответственному и качественному выполнению профессиональных задач;	осуществлять анализ информации с позиции изучаемой проблемы; применять современные методы, способы и технологии, в том числе и информационные для понимания высокой социальной значимости	современными методами, методиками и технологиями, в том числе и информационными; навыками ответственного и качественного выполнения профессиональных задач;

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		с компьютером как средством управления информацией	способы и средства получения, хранения, переработки информации	профессии; применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	наличием навыков обработки данных в работе с компьютером как средством управления информацией
2	ПСК- 2.3	способностью планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты	современные достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области магниторазведки и применения геофизических методов; принципы работы и технические характеристики магнитометрической аппаратуры и оборудования; принципы и современные методы анализа и математической обработки изучаемой магниторазведочной информации	применять физические принципы геомагнитных измерений; планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты; контролировать качество магниторазведочных измерений; применять методы метрологического обеспечения, стандартных испытаний и технического контроля получаемых геофизических данных	навыками выбора и обоснования рационального комплекса геофизических исследований при решении различных геологических задач; способностью планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты; навыками проведения полевых магниторазведочных работ, обеспечивающих сбор необходимой геофизической информации
3	ПСК- 2.7	способностью решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов	элементы земного магнетизма; методики проведения наземных пешеходных магнитных съёмок; методики проведения аэромагнитной съёмки, автомагнитной и гидромагнитной съёмок; геологические и технические задачи, решаемые магниторазведкой; методы и компьютерные системы обработки	рассчитывать количественные характеристики магнитного поля; применять методы организации и проведения измерений и исследований; обрабатывать и интерпретировать геофизическую информацию; решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики	навыками применения аппаратуры для регистрации вариаций элементов магнитного поля; навыками планирования полевых геофизических работ, обеспечивающих решение поставленной геологической задачи; способностью решать прямые и обратные (некорректные) задачи геофизики

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			измерительной информации, получаемой при магниторазведке	на высоком уровне	на высоком уровне фундаментальной подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических геофизических процессов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Магниторазведка” приведена в таблице 2. Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Всего часов	Трудоёмкость, часов (в том числе часов в интерактивной форме)
		3 семестр
<b>Контактная работа, в том числе:</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>54 / 8</b>	<b>54 / 8</b>
Занятия лекционного типа	18 / 8	18 / 8
Лабораторные занятия	—	—
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	36 / -	36 / -
<b>Иная контактная работа:</b>		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>		
Курсовая работа	—	—
Проработка учебного (теоретического) материала	9	9
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций, рефератов)	9	9



Подготовка к текущему контролю		7	7
<b>Контроль:</b>			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>56,3</b>	<b>56,3</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам (темам) дисциплины “Магниторазведка” приведено в таблице 3.

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПР	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Нормальное, аномальное геомагнитные поля и их источники; элементы земного магнетизма	6	1		2	3
2	Физические принципы геомагнитных измерений и технические возможности магнитометров реализующих их	9	2		4	3
3	Организация и методика проведения магниторазведочных съемок на различных стадиях геологоразведочных работ	12	3		6	3
4	Магнитные свойства горных пород	9	2		4	3
5	Технология обработки полевой информации и формы представления результатов съемок	9	2		4	3
6	Теория и методика интерпретации аномалий магнитного поля	16	4		8	4
7	Проектирование магниторазведочных работ	9	2		4	3
8	Геологические и технические задачи, решаемые магниторазведкой	9	2		4	3

## 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 “Магниторазведка” содержит 8 модулей, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 4.

Таблица 4.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Нормальное, аномальное геомагнитные поля и их источники; элементы земного магнетизма.	Предмет и содержание курса магниторазведка, место курса в системе геолого-геофизических дисциплин, история развития магниторазведки. Количественная характеристика магнитного поля: индукция, напряжённость, потенциал; единицы измерения. Магнитосфера. Радиационные пояса. Структура магнитного поля. Силовые и угловые элементы векторов индукции и напряжённости. Вариации элементов магнитного поля: вековой ход, периодические, годовые, среднесуточные и лунно-суточные изменения магнитного поля, короткопериодные колебания. Нормальное и аномальное магнитное поле. Аналитическое описание силовых характеристик магнитного поля. Карты элементов магнитного поля. Палеомагнетизм.	РГЗ, Р
2	Физические принципы геомагнитных измерений и технические возможности магнитометров реализующих их	Классификация способов измерения. Принцип магнитных весов, принцип феррозонда, принцип свободной прецессии протонов, принцип динамической поляризации протонов, принцип оптической накачки. Аппаратура для выполнения измерений при наземной пешеходной съёмки; аппаратура для регистрации вариаций элементов магнитного поля.	РГЗ, Р
3	Организация и методика проведения магниторазведочных съёмок на различных стадиях	Классификация магнитных съёмок. Методика наземной пешеходной магнитной съёмки: назначение, точность, параметры сети измерений, опорная сеть, контрольный пункт, рядовые наблюдения, интерпретационные профили, микромагнитная съёмка. Методика	КР, Р

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
	геологоразведочных работ	аэромагнитной съёмки. Методика аэромагнитной и гидромагнитной съёмок, методика измерений элементов магнитного поля в скважинах и горных выработках	
4	Магнитные свойства горных пород	Намагниченность: индуцированная и остаточная; магнитная восприимчивость. Фактор размагничивания. Классификация минералов по магнитным свойствам: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, ферримагнетики. Магнитный гистерезис, коэрцитивная сила, намагниченность насыщения. Зависимость магнитных свойств от термодинамических условий. Магнитные свойства горных пород различного генезиса. Аппаратура и методики измерения магнитных свойств	КР, Р
5	Технология обработки полевой информации и формы представления результатов съёмок	Вычисление аномальных значений силовых элементов магнитного поля; построение карт изодинам; оценка точности определение аномальных значений поля; Обработка результатов измерений на точках опорной сети; обработка результатов измерений магнитных свойств образцов горных пород; методика учёта влияния рельефа дневной поверхности	РГЗ, Р
6	Теория и методика интерпретации аномалий магнитного поля	Прямая и обратная задача магниторазведки. Однородная намагниченность. Теорема Пуассона. Двухмерный и трехмерный источники поля. Вертикальная и произвольная ориентировки вектора намагничивания. Ориентировка векторов напряжённости (индукции) при вертикальном и произвольном положении вектора намагничивания. Прямая и обратная задача для тел правильной геометрической формы: шар, горизонтальный и вертикальный круговые цилиндры, вертикальный уступ, вертикальный и наклонный пласт безграничный и ограниченный по падению. Графический метод решения прямой и обратной задачи. Метод касательных.	РГЗ, Р
7	Проектирование магниторазведочных работ	Геологическое задание. Географо-экономические условия проведения работ. Анализ результатов ранее выполненных геолого-геофизических работ. Физико-геологическая модель исследуемого объекта. Оценка параметров аномалии исследуемого объекта. Методика проектируемых работ	РГЗ, Р

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
8	Геологические и технические задачи, решаемые магниторастведкой	Магниторастведка при средне- и крупномасштабном геокартировании. Картирование осадочных и метаморфических пород, магматических образований, разрывных нарушений. Наземные исследования на площади нефтяного месторождения. Магниторастведка при поисках и разведке железорудных месторождений. Магниторастведка в комплексе с другими геофизическими методами как метод прямых и косвенных поисков месторождений меди, бокситов, полиметаллов, никеля, редких металлов и других полезных ископаемых. Поиски нерудных полезных ископаемых. Решение гидрогеологических и инженерно-геологических задач. Направления дальнейшего развития магниторастведки	РГЗ, Р

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

### 2.3.2. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа по дисциплине “Магниторастведка” не предусмотрены.

### 2.3.3. Лабораторные занятия

Перечень лабораторных занятий по дисциплине “Магниторастведка” приведен в таблице 5.

Таблица 5.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Нормальное, аномальное геомагнитные поля и их источники; элементы земного магнетизма	Расчёт элементов магнитного поля Земли	РГЗ-1
2	Физические принципы геомагнитных измерений и	Расчёт нормального магнитного поля Земли	РГЗ-2

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
	технические возможности магнитометров реализующих их	Индуктивное намагничивание тел	РГЗ-3
3	Организация и методика проведения магниторазведочных съемок на различных стадиях геологоразведочных работ	Методика наземной пешеходной магнитной съёмки	КР-1
		Методика аэромагнитной съёмки	КР-2
		Методика автомагнитной и гидромагнитной съёмок	КР-3
		Методика измерений элементов магнитного поля в скважинах и горных выработках	КР-4
4	Магнитные свойства горных пород	Переносной измеритель магнитной восприимчивости ПИМВ-М	КР-5
		Портативный протонный магнитометр Минимаг	КР-6
		Протонный магнитометр-градиентометр ММПГ-1	КР-7
5	Технология обработки полевой информации и формы представления результатов съёмок	Построение карт изодинам и карт графиков $\Delta T$	РГЗ-4
6	Теория и методика интерпретации аномалий магнитного поля	Решение прямой и обратной задач магниторазведки для тел простой формы	РГЗ-5
		Решение прямой задачи для тела произвольной формы (двухмерный вариант)	РГЗ-6
7	Проектирование магниторазведочных работ	Оценка параметров магнитной аномалии исследуемого объекта	РГЗ-7
8	Геологические и технические задачи, решаемые магниторазведкой	Определение элементов залегания крутопадающей дайки по данным магниторазведки	РГЗ-8

Форма текущего контроля — контрольные работы (КР-1 — КР-7), расчетно-графические задания (РГЗ-1 — РГЗ-8).

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

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Магниторазведка” 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 “Магниторазведка”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.
2	Реферат	Методические рекомендации по выполнению рефератов, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

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

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине “Магниторазведка” 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 лабораторных работ:

а) лабораторное занятие с разбором конкретной ситуации;

б) бинарное занятие.

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

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

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

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

Таблица 7.

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Л	Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с разбором конкретной ситуации	8
<i>Итого:</i>			8

## 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.* Методика наземной пешеходной магнитной съёмки.

*Контрольная работа №2.* Методика аэромагнитной съёмки.

*Контрольная работа №3.* Методика автомагнитной и гидромагнитной съёмок.

*Контрольная работа №4.* Методика измерений элементов магнитного поля в скважинах и горных выработках.

*Контрольная работа №5.* Переносной измеритель магнитной восприимчивости ПИМВ-М.

*Контрольная работа №6.* Портативный протонный магнитометр Минимаг.

*Контрольная работа №7.* Протонный магнитометр-градиентометр ММПГ-1.

Критерии оценки контрольных работ:

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

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в контрольной работе допускает существенные ошибки, 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.* Расчёт элементов магнитного поля Земли.

*Расчетно-графическое задание №2.* Расчёт нормального магнитного поля Земли.

*Расчетно-графическое задание №3.* Индуктивное намагничивание тел.

*Расчетно-графическое задание №4.* Построение карт изодинам и карт графиков  $\Delta T$ .

*Расчетно-графическое задание №5.* Решение прямой и обратной задач магниторазведки для тел простой формы.

*Расчетно-графическое задание №6.* Решение прямой задачи для тела произвольной формы (двухмерный вариант).

*Расчетно-графическое задание №7.* Оценка параметров магнитной аномалии исследуемого объекта.

*Расчетно-графическое задание №8.* Определение элементов залегания крутопадающей дайки по данным магниторазведки.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

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

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в РГЗ 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.

К формам самостоятельной работы студента относится *реферат (КСР)*.

Для подготовки реферата студенту предоставляется список тем:

1. Применение магниторазведки при мелко- и среднемасштабном геологическом картировании.

2. Применение магниторазведки при крупномасштабном геологическом картировании.

3. Микромагнитная съемка.

4. Применение магниторазведки при поисках нефти и газа.

5. Применение магниторазведки при поисках и разведке руд черных металлов (железных руд, хромитовых руд, марганца, титана).

6. Применение магниторазведки при поисках алюминиевых руд (бокситов).

7. Применение магниторазведки при поисках месторождений цветных металлов (медно-никелевых руд, медных руд магнетит-халькопиритовой формации, скарново-полиметаллических руд, вкрапленных медно-молибденовых руд, медно-колчеданных и колчеданно-полиметаллических руд).

8. Применение магниторазведки при поисках месторождений редких и благородных металлов (акцессорных руд, молибдена, вольфрама, олова, тантала, ниобия, золота, платины).

9. Применение магниторазведки при поисках месторождений алмазов (коренных месторождений, алмазных россыпей).

10. Применение магниторазведки при поисках и разведке месторождений пьезооптических минералов (горного хрусталя, исландского шпата, оптического флюорита).

11. Гидромагнитная съемка океанов и ее использование для изучения палеодинамики и современного состояния литосферных плит.

12. Решение гидрогеологических и инженерно-геологических задач методами магниторазведки.

13. Магниторазведка в комплексе с другими геофизическими методами как метод прямых и косвенных поисков месторождений меди, бокситов, полиметаллов, никеля, редких металлов и других полезных ископаемых.

14. Направления дальнейшего развития магниторазведки.

Критерии оценки защиты реферата (КСР):

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

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

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

К формам контроля относится *экзамен*.

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

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

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Предмет и содержание курса магниторазведка, место курса в системе геолого-геофизических дисциплин.
2. История развития магниторазведки.
3. Количественная характеристика магнитного поля: индукция, напряжённость, потенциал; единицы измерения.
4. Магнитосфера.
5. Радиационные пояса.
6. Структура магнитного поля.
7. Силовые и угловые элементы векторов индукции и напряжённости.
8. Вариации элементов магнитного поля: вековой ход, периодические, годовые, среднесуточные и лунно-суточные изменения магнитного поля, короткопериодные колебания.
9. Нормальное и аномальное магнитное поле.
10. Аналитическое описание силовых характеристик магнитного поля.
11. Карты элементов магнитного поля.
12. Палеомагнетизм.
13. Классификация способов измерения.
14. Принцип магнитных весов.
15. Принцип феррозонда.
16. Принцип свободной прецессии протонов.
17. Принцип динамической поляризации протонов.
18. Принцип оптической накачки.
19. Аппаратура для выполнения измерений при наземной пешеходной съёмки.
20. Аппаратура для регистрации вариаций элементов магнитного поля.
21. Переносной измеритель магнитной восприимчивости ПИМВ-М.
22. Портативный протонный магнитометр Минимаг.
23. Протонный магнитометр-градиентометр ММПГ-1.
24. Классификация магнитных съёмки.
25. Методика наземной пешеходной магнитной съёмки: назначение, точность, параметры сети измерений, опорная сеть, контрольный пункт, рядовые наблюдения, интерпретационные профили.
26. Микромагнитная съёмка.
27. Методика аэромагнитной съёмки.
28. Методика автомагнитной и гидромагнитной съёмки.

29. Методика измерений элементов магнитного поля в скважинах и горных выработках.
30. Намагниченность: индуцированная и остаточная; магнитная восприимчивость.
31. Фактор размагничивания.
32. Классификация минералов по магнитным свойствам: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, ферримагнетики.
33. Магнитный гистерезис, коэрцитивная сила, намагниченность насыщения.
34. Зависимость магнитных свойств от термодинамических условий.
35. Магнитные свойства горных пород различного генезиса.
36. Аппаратура и методики измерения магнитных свойств.
37. Вычисление аномальных значений силовых элементов магнитного поля.
38. Построение карт изодинам.
39. Оценка точности определение аномальных значений поля.
40. Обработка результатов измерений на точках опорной сети.
41. Обработка результатов измерений магнитных свойств образцов горных пород.
42. Методика учёта влияния рельефа дневной поверхности.
43. Прямая и обратная задача магниторазведки.
44. Однородная намагниченность. Теорема Пуассона.
45. Двухмерный и трехмерный источники поля.
46. Вертикальная и произвольная ориентировки вектора намагничивания.
47. Ориентировка векторов напряжённости (индукции) при вертикальном и произвольном положении вектора намагничивания.
48. Прямая и обратная задача для тел правильной геометрической формы: шар, горизонтальный и вертикальный круговые цилиндры.
49. Прямая и обратная задача для тел правильной геометрической формы: вертикальный уступ, вертикальный и наклонный пласт безграничный и ограниченный по падению.
50. Графический метод решения прямой и обратной задачи.
51. Метод касательных.
52. Геологическое задание на проведение магниторазведочных исследований.
53. Географо-экономические условия проведения магнитометрических работ.
54. Анализ результатов ранее выполненных геолого-геофизических работ.
55. Физико-геологическая модель исследуемого объекта.

56. Оценка параметров аномалии исследуемого объекта.
57. Методика проектируемых магниторазведочных работ.
58. Магниторазведка при средне- и крупномасштабном геокартировании.
59. Картирование осадочных пород.
60. Картирование метаморфических пород.
61. Картирование магматических образований.
62. Картирование разрывных нарушений.
63. Наземные исследования на площади нефтяного месторождения.
64. Магниторазведка при поисках и разведке железорудных месторождений.
65. Магниторазведка в комплексе с другими геофизическими методами как метод прямых и косвенных поисков месторождений меди, бокситов, полиметаллов, никеля, редких металлов и других полезных ископаемых.
66. Поиски нерудных полезных ископаемых.
67. Решение гидрогеологических и инженерно-геологических задач.
68. Направления дальнейшего развития магниторазведки.

Критерии выставления оценок на экзамене:

оценку “отлично” заслуживает студент, показавший:

– всесторонние и глубокие знания программного материала учебной дисциплины; изложение материала в определенной логической последовательности, литературным языком, с использованием современных научных терминов;

– освоившему основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, проявившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний;

– полные, четкие, логически последовательные, правильные ответы на поставленные вопросы, способность делать обоснованные выводы;

– умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и развитии; сформированность необходимых практических навыков работы с изученным материалом;

оценку “хорошо” заслуживает студент, показавший:

– систематический характер знаний и умений, способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности;

– достаточно полные и твердые знания программного материала дисциплины, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов);

– последовательные, правильные, конкретные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы; уверенность при ответе на

дополнительные вопросы;

– знание основной рекомендованной литературы; умение достаточно полно анализировать факты, события, явления и процессы, применять теоретические знания при решении практических задач;

оценку “удовлетворительно” заслуживает студент, показавший:

– знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности;

– знакомому с основной рекомендованной литературой;

– допустившему неточности и нарушения логической последовательности в изложении программного материала в ответе на экзамене, но в основном, обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора;

– продемонстрировавшему правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы, несущественные ошибки;

– проявившему умение применять теоретические знания к решению основных практических задач, ограниченные навыки в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений; затруднения при выполнении практических работ; недостаточное использование научной терминологии; несоблюдение норм литературной речи;

оценка “неудовлетворительно” ставится студенту, обнаружившему:

– существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине;

– отсутствие знаний значительной части программного материала; непонимание основного содержания теоретического материала; неспособность ответить на уточняющие вопросы; отсутствие умения научного обоснования проблем; неточности в использовании научной терминологии;

– неумение применять теоретические знания при решении практических задач, отсутствие навыков в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений;

– допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

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

### 5.1. Основная литература

1. Воскресенский Ю.Н. Полевая геофизика: учебник для студентов ВУЗов. — М.: Недра, 2010. — 479 с. (44)
2. Геофизика: учебник для ВУЗов / Под ред. В.К. Хмелевского. — М.: КДУ, 2007. — 319 с. (23)
3. Геофизика: учебник для ВУЗов / Под ред. В.К. Хмелевского. — М.: КДУ, 2009. — 319 с. (12)
4. Стогний В.В., Гришко О.А. Магниторазведка: учебник. — Краснодар: КубГУ, 2016. — 346 с. (50)
5. Никитин А.А., Хмелевской В.К. Комплексование геофизических методов: учебник. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ВНИИгеосистем, 2012. — 344 с. (13)
6. Серкерев С.А. Гравиразведка и магниторазведка: основные понятия, термины, определения: учебное пособие для студентов ВУЗов. — М.: Недра-Бизнесцентр, 2006. — 479 с. (25)
7. Соколов А.Г., Попова О.В., Кечина Т.М. Полевая геофизика: учебное пособие. — Оренбург: ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный университет, 2015. — 160 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330594>.

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

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

### 5.2. Дополнительная литература

1. Трухин В.И., Показеев К.В., Куницын В.Е. Общая и экологическая геофизика: учебник. — М.: Физматлит, 2005. — 576 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2348>.
2. Лощинин В.П., Пономарева Г.А. Поиски, разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых: учебное пособие. — Оренбург: ОГУ, 2013. — 102 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259250>.

3. Керимов В.Ю., Мустаев Р.Н., Серикова У.С. Проектирование поисково-разведочных работ на нефть и газ: учебное пособие. — М.: НИЦ Инфра-М, 2016. — 200 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=536775>.

4. Керимов И.А. Метод F-аппроксимации при решении задач гравиметрии и магнитометрии: учебное пособие/ Под ред. В.Н. Страхова. — М.: Физматлит, 2011. — 264 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5273>.

5. Ягола А.Г., Янфей Ван, Степанова И.Э., Титаренко В.Н. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике: учебное пособие. — 3-е издание. — М.: Лаборатория знаний, 2017. — 218 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/923069>.

### 5.3. Периодические издания

1. Вестник МГУ. Серия 4: Геология. ISSN 0201-7385.

2. Вулканология и сейсмология: Научный журнал РАН. ISSN 0203-0306.

3. Геология и геофизика: научный журнал СО РАН. ISSN 0016-7886.

4. Геология нефти и газа: Научно-технический журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0016-7894.

5. Геофизика: Научно-технический журнал Евро-Азиатского геофизического общества. ISSN 1681-4568.

6. Геофизический вестник: Информационный журнал Евро-Азиатского геофизического общества.

7. Геофизический журнал: Научный журнал Национальной академии наук Украины (НАНУ). ISSN 0203-3100.

8. Геоэкология: Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. Научный журнал РАН. ISSN 0809-7803.

9. Доклады Академии наук: Научный журнал РАН (разделы: Геология. Геофизика. Геохимия). ISSN 0869-5652.

10. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка: научно-методический журнал министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 0016-7762.

11. Отечественная геология: Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0869-7175.

12. Тихоокеанская геология: Научный журнал РАН. ISSN 0207-4028.

13. Физика Земли: Научный журнал РАН. ISSN 0002-3337.



14. Экологический вестник: Международный научный журнал научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС). Научный журнал Министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 1729-5459.

## **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. [www.infosait.ru/norma\\_doc/54/54024/index.htm](http://www.infosait.ru/norma_doc/54/54024/index.htm)
11. [www.sopac.ucsd.edu](http://www.sopac.ucsd.edu)
12. [www.wdcb.ru/sep/lithosphere/lithosphere.ru.html](http://www.wdcb.ru/sep/lithosphere/lithosphere.ru.html)
13. [www.scgis.ru/russian/cp1251/uipe-ras/serv02/site\\_205.htm](http://www.scgis.ru/russian/cp1251/uipe-ras/serv02/site_205.htm)
14. [zeus.wdcb.ru/wdcb/gps/geodat/main.htm](http://zeus.wdcb.ru/wdcb/gps/geodat/main.htm)
15. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН ([www.viniti.ru](http://www.viniti.ru))
16. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных ([www.rusnano.com](http://www.rusnano.com))
17. Базы данных и аналитические публикации “Университетская информационная система Россия” ([www.uisrussia.msu.ru](http://www.uisrussia.msu.ru)).

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

Теоретические знания по основным разделам курса “Магниторазведка” студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Магниторазведка” 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 25 часов.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Магниторазведка” заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата);
- подготовка к текущему контролю.

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

Итоговый контроль осуществляется в виде экзамена.

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

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

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенции студента при изучении дисциплины или ее части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач. Экзамены проводятся по расписанию, сформированному учебным отделом и утвержденному проректором по учебной работе, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Расписание экзаменов доводится до сведения студентов не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии. Экзамены принимаются преподавателями, ведущими лекционные занятия.

Экзамены проводятся в устной форме. Экзамен проводится только при предъявлении студентом зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине (сведения фиксируются допуском в электронной ведомости). Студентам на экзамене предоставляется

право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 50 минут. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета. Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе (“отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно”, “неудовлетворительно”) и заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки.

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

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

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

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

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

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

При освоении курса “Магниторазведка” 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 MagModel2D.

### **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.znaniyum.com).

4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru).

5. Электронная библиотечная система “Юрайт” (www.biblio-online.ru).

6. Scopus (www.scopus.com).

7. Единая интернет-библиотека лекций “Лекториум” (www.lektorium.tv).

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

Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
Занятия лекционного типа	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Лабораторные работы	Аудитория для проведения лабораторных работ, оснащенная компьютерной и презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) с соответствующим программным обеспечением. Учебная лаборатория инженерной геофизики, оснащенная следующей магниторазведочной аппаратурой: — пешеходный протонный магнитометр-градиентометр ММПГ-1; — протонный магнитометр ММП-203 МС1; — протонный магнитометр “Минимаг”; — квантовый магнитометр М-60; — квантовый магнитометр ПКМ-1; — полевой измеритель магнитной восприимчивости ПИМВ-М (каппаметр)
Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для проведения групповых (индивидуальных) консультаций
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