

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета



М.В. Пименов
2021 г.

Рабочая программа дисциплины
Геофизика

Направление подготовки бакалавриата
05.03.01 Геология

Профиль подготовки бакалавриата
Нефтегазовая геофизика

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Разработчик: профессор кафедры геофизики	Огаджанов В.А.		25.10.21
Председатель НМК	Волкова Е.Н.		25.10.21
Заведующий кафедрой	Волкова Е.Н.		25.10.21
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются: ознакомление с теоретическими и методическими основами геофизических исследований, достижение научно обоснованного понимания возможностей и роли геофизики при решении геологических задач. Студенты, успешно освоившие дисциплину, будут иметь четкое представление об основных научных аспектах современной геофизики, ее базовых идей и физико-геологических основ, главных элементах техники и методики геофизических наблюдений, приемах обработки и интерпретации результатов полевых наблюдений.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Данная дисциплина изучается в 3-ем и 4-ом семестрах и относится к обязательной части Блоку 1 «Дисциплины (модули)». Ее содержание и структура основываются на взаимосвязи с дисциплинами Физика, Математика, Общая геология, Химия. Условием успешного овладения дисциплины является знание материала по этим предметам, формирование диалектико-материалистического мировоззрения и всестороннее гармоническое развитие личности. Полученные при этом знания и умения позволяют использовать их при решении прикладных геологических задач геофизическими методами.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач	1.1_Б.ОПК-1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин при решении стандартных профессиональных задач. 1.2_Б.ОПК-1. Применяет методы моделирования геологических, математических, геофизических и геохимических процессов. 1.3_Б.ОПК-1. Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле при постановке профессиональных задач	Знать: физико-математические основы геофизического изучения Земли; основные физические параметры и параметры физических полей. Уметь: определять оптимальный набор методик, способов, технологий геофизического исследования данных, последовательность применения процедур обработки и интерпретации их параметров. Владеть: физико-математическими основами геофизических методов исследований и различных методик расчета и прогнозирования основных параметров в геофизике.
ОПК-2 Способен применять теоретические	1.2_Б.ОПК-2. Использует теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при	Знать: Структуру, объект, предмет и задачи фундаментальной и прикладной геофизики; теоретические основы методов

основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	поисках месторождений полезных ископаемых 1.2_Б.ОПК-2. Применяет теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при оценке запасов полезных ископаемых 1.3_Б.ОПК-2. Применяет теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при добыче полезных ископаемых	геофизического исследования и интерпретации данных. Уметь: применять методы геофизического исследования; оценивать эффективность применения методов геофизического исследования. Владеть: навыками определения по данным исследований характеристик геофизических полей.
--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины «Геофизика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц или 252 часов.

Структура преподавания учебной дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации(по семестрам)
				Лекции	Лабораторные занятия		СР	
					Общая рудоемкость	Из них Лаб. Практ. подг		
1	Раздел 1.Предмет и методы разведочной геофизики.	3	1-2	2	6		10	Формы текущего контроля успеваемости: собеседование, контрольныевопросы, контроль самостоятельной подготовки. Лабораторная работа № 1.
2.	Раздел 2. Гравиразведка.	3	3-6	2	6		10	Формы текущего контроля успеваемости, собеседование, контрольныевопросы, контроль самостоятельной подготовки. Контрольная работа № 1.

3.	Раздел 3. Магниторазведка.	3	7-9	2	12		10	Формы текущего контроля успеваемости: собеседование, контрольные вопросы, контроль самостоятельной подготовки. Лабораторная работа № 2
Раздел 4. Сейсморазведка								
4	Тема 1. Физико-геологические основы сейсморазведки.	3	10-11	2	3		20	Формы текущего контроля успеваемости: собеседование, контрольные вопросы, контроль самостоятельной подготовки.
5	Тема 2. Кинематические основы сейсморазведки.	3	12-13	2	3		20	Формы текущего контроля успеваемости: собеседование, контрольные вопросы, контроль самостоятельной подготовки. Лабораторная работа №3.
6	Тема 3. Методика сейсморазведки.	3	14-15	4	3		10	Формы текущего контроля успеваемости: собеседование, контрольные вопросы, контроль самостоятельной подготовки. Контрольная работа № 2.
7	Тема 4. Интерпретация данных сейсморазведки.	3	16-18	4	3		10	Формы текущего контроля успеваемости: собеседование, контрольные вопросы, контроль самостоятельной подготовки.
8	Промежуточная аттестация – 9 часов	3	18					Зачет с оценкой
8	Итого в 3 семестре – 144 часа	3	18	18	36		90	144

Раздел 5. Электроразведка.								
9	Тема 1. Физико-геологические основы электроразведки	4	1-2	2			5	Формы текущего контроля успеваемости: собеседование, контрольные вопросы, контроль самостоятельной подготовки.
10	Тема 2. Методы электроразведки постоянным электрическим током.	4	3-4	2	14		5	Формы текущего контроля успеваемости: собеседование, контрольные вопросы, контроль самостоятельной подготовки. Лабораторная работа № 4. Контрольная работа №4.
11	Тема 3. Методы электроразведки переменным электрическим током.	4	5-6	2			4	Формы текущего контроля успеваемости: собеседование, контрольные вопросы, контроль самостоятельной подготовки. Контрольная работа №5.
12	Тема 4. Интерпретация данных электроразведки.	4	7-8	2			4	Формы текущего контроля успеваемости: собеседование, контрольные вопросы, контроль самостоятельной подготовки.
Раздел 6. Геофизические исследования и работы в скважинах.								
13	Тема 1. Методы и задачи ГИС.	4	9-10	2			4	Формы текущего контроля успеваемости: собеседование, контрольные вопросы, контроль самостоятельной подготовки.

14	Тема 2. Электрические методы ГИС. Радиоактивные методы ГИС.	4	11-12	2			4	Формы текущего контроля успеваемости: собеседование, контрольные вопросы, контроль самостоятельной подготовки.
15	Тема 3. Исследование скважин в процессе бурения. Комплексное применение методов ГИС.	4	13-15	2	14		4	Формы текущего контроля успеваемости: собеседование, контрольные вопросы, контроль самостоятельной подготовки. Лабораторная работа №5.
15	Промежуточная аттестация – 36 часов	4	15					Экзамен (36)
16	Итого в 4 семестре – 108 часов	4	15	14	28		30	108
17	Общая трудоемкость дисциплины – 252 часа	3-4	32	32	64		120	252

Содержание учебной дисциплины 3 семестр

Раздел 1. Предмет и методы разведочной геофизики.

Геофизика – комплекс наук. Фундаментальная и прикладная геофизика. Основные физические параметры и параметры физических полей. Информационная модель геофизики. Классификация методов геофизики.

Раздел 2. Гравиразведка.

Поле силы тяжести и особенности его распределения. Аномалии и нормальное поле. Плотность горных пород. Измерение силы тяжести. Обработка и интерпретация наблюдений. Область применения гравиразведки.

Раздел 3. Магниторазведка.

Магнитное поле Земли и его происхождение. Вариации земного магнетизма. Аномалии и нормальное поле. Магнитные свойства пород. Измерение магнитного поля, обработка и интерпретация данных. Область применения магниторазведки.

Раздел 4. Сейсморазведка.

Тема 1. Физико-геологические основы сейсморазведки.

Образование и распространение волн. Объемные и поверхностные волны. Скорости распространения волн. Поглощение, преломление и отражение волн. Дифракция, интерференция и рефракция. Полезные волны и

волны- помехи. Понятие о сейсмогеологических условиях.

Тема 2. Кинематические основы сейсморазведки.

Понятие о годографах волн и кажущихся скоростях. Годографы отраженных и преломленных волн в системе ОТВ и ОСТ. Годографы волн-помех.

Тема 3. Методика сейсморазведки.

Возбуждение и регистрация волн. Сейсмический канал. Системы наблюдений – линейные и площадные. Обработка сейсмоданных. Построение изображений среды.

Тема 4. Интерпретация данных сейсморазведки.

Кинематическая и динамическая интерпретация. Сейсмические атрибуты. Разрешающая способность сейсморазведки. Область применения сейсморазведки.

4 семестр

Раздел 5. Электроразведка.

Тема 1. Физико-геологические основы электроразведки.

Электромагнитные поля, используемые в электроразведке. Электромагнитные свойства горных пород. Удельное электрическое сопротивление, диэлектрическая проницаемость, магнитная проницаемость, поляризуемость. Естественные и искусственные электромагнитные поля, постоянные, переменные и неустановившиеся поля.

Тема 2 Методы электроразведки постоянным электрическим током. Методы вертикального электроразведывания и электропрофилирования. Метод заряда. Метод естественного электрического поля. Методика полевых работ.

Тема 3. Методы электроразведки переменным током.

Магнито-теллурические методы. Магнито-теллурическое зондирование и профилирование. Метод теллурических токов. Частотное зондирование. Зондирование становлением электромагнитного поля. Электромагнитное профилирование.

Тема 4. Интерпретация данных электроразведки.

Качественная и количественная интерпретация. Геоэлектрический разрез. Типы кривых электрического зондирования. Ограничения и преимущества методов электроразведки.

Раздел 6. Геофизические исследования и работы в скважинах.

Тема 1. Методы и задачи ГИС.

Характеристика объекта исследований. Классификация методов ГИС.

Тема 2. Электрические методы ГИС. Радиоактивные методы ГИС.

Методы КС и ПС. Индукционный и боковой каротаж. Боковые каротажные зондирования. Гаммакаротаж и нейтронный гаммакаротаж.

Тема 3. Исследования скважин в процессе бурения. Комплексное применение методов ГИС.

Газовый каротаж. Геолого-технические исследования. Методы исследования технического состояния скважин. Комплексные геофизические

исследования скважин.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При реализации программы дисциплины «Геофизика» используются различные образовательные технологии - во время аудиторных занятий обучение проводится в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора и лабораторных занятий в аудитории или компьютерном классе геологического факультета СГУ с использованием специальных вычислительных программ и полевого геофизического оборудования. Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей, консультации и помощь в написании отчетов о выполнении практических работ и индивидуальную работу студента в компьютерном классе геологического факультета СГУ и библиотеке Саратовского Государственного Университета.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для обеспечения дифференцированного подхода обеспечивается многоуровневая подача материала в соответствии с индивидуальными особенностями, предоставление учащимся права выбора целей, средств, форм работы, организация работы учащихся в малых группах, самостоятельная работа в собственном диапазоне возможностей, оценка достижения учащихся в соответствии с их возможностями.

Адаптивные технологии при обучении студентов-инвалидов реализуются с учетом особенностей этапов обучения:

- адаптации и овладения основами обучения,
 - интеграции в коллектив, накопления опыта социально-адаптированного поведения и учебной деятельности;
 - введения в профессионально-практическую деятельность и накопления практико-ориентированного опыта;
 - владения основами профессиональной деятельности;
- результативный этап.

Каждый этап предусматривает свою специфику сопровождения. В зависимости от этапа обучения и принадлежности студента к учебной группе используется сопровождение тьюторов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: изучение соответствующей научной литературы по изучаемой тематике, анализ априорного геолого – геофизического материала, полученного в ходе изучения фондовых материалов и методик его интерпретации, практическое применение изученных методических приемов интерпретации геофизических данных.

Рекомендуется:

- для качественного усвоения материала лекций консультироваться у лектора по наиболее сложным вопросам, вызывающим затруднения в процессе изучения, изучать соответствующую литературу;
- при подготовке к практическим занятиям пользоваться рекомендациями преподавателя, готовить краткий конспект по вопросам темы, изучать рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- при подготовке к контрольной работе, экзамену пользоваться лекциями и рекомендованной литературой.

Темы лабораторных занятий:

Лабораторная работа № 1

Основные физические параметры и параметры физических полей.

Лабораторная работа № 2

Измерение магнитного поля, обработка и интерпретация данных.

Лабораторная работа № 3

Годографы волн.

Лабораторная работа № 4

Методы электроразведки электрическим током.

Лабораторная работа № 5

Комплексное применение методов ГИС.

Темы контрольных работ:

Контрольная работа № 1

Геологическая природа гравитационных и магнитных аномалий

Контрольная работа № 2

Полезные волны и помехи в сейсморазведке.

Контрольная работа № 3

Подземные методы электроразведки постоянным током

Контрольная работа № 4

Характеристика высокочастотных методов электроразведки

Вопросы для самоконтроля при выполнении самостоятельной работы:

Вопросы по гравиразведке:

1. Запишите формулу для определения относительного сжатия сфероида.
2. По физическому смыслу гравитационная постоянная – это?
3. Чем определяется величина центробежной силы?

4. Составляющими силы тяжести являются:
5. Дайте определение геоида и сфероида.
6. Запишите выражение для горизонтальных и вертикального градиентов силы тяжести.
7. Запишите структурную формулу нормального значения силы тяжести.

Вопросы по магниторазведке:

1. Дайте определение остаточной намагниченности.
2. Что такое вариации магнитного поля? Какие бывают вариации?
3. Как вводят поправки за вариации?
4. Элементарным магнитным диполем называется...
5. Что такое магнитный потенциал?
6. Запишите выражение для потенциала диполя.
7. Запишите соотношение, связывающее магнитный потенциал и потенциал силы притяжения.

Вопросы по сейсморазведке:

1. Назовите и обоснуйте основные элементы системы ОГТ как метода подавления кратных отраженных волн.
2. Перечислите преимущества площадных систем наблюдений в сейсморазведке.
3. Назовите динамические атрибуты, используемые как прямые показатели нефтегазонасыщенности породы-коллектора.
4. Дайте классификацию волн-помех.
5. Назовите причины ослабления интенсивности упругих волн.
6. Дайте определение годографа и кажущейся скорости.
7. Назовите основные кинематические и динамические параметры сейсмозаписей.

Вопросы по электроразведке:

1. Назовите известные вам электрические свойства (параметры) горных пород кроме удельного электрического сопротивления, на использовании которых основаны некоторые из методов электроразведки.
2. Перечислите постоянные во времени (локальные) электрические поля, регистрируемые при производстве электроразведочных работ.
3. Запишите выражения для диффузионного и фильтрационного потенциалов
4. Приведите выражения для ρ_k , используемые в методах МТЗ, ЧЗ и ВЭЗ.
5. Приведите дифференциальную форму записи закона Ома.
6. Запишите выражение потенциала в произвольной точке на дневной по-верхности для нормального поля точечного источника.
7. Что такое ρ_k ? Чем определяется его величина?

Вопросы по ГИС:

1. В чем заключается сущность метода КС?
2. Сколько существует типов кривых БКЗ на двуслойном и трехслойном разрезе?

3. Для чего предназначен метод микрозондов? Укажите признаки коллекторов, глин и плотных карбонатных пород на диаграммах МЗ.
4. В чем заключается сущность метода бокового каротажа?
5. Как определяют контакты пластов и сопротивление пласта по диаграммам БК?
6. Какую роль в зонде ИК играют дополнительные фокусирующие катушки?
7. Что такое радиальный и вертикальный геометрический фактор?

Контрольные вопросы и задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Что такое опорная сеть и с какой целью она разбивается?
2. С какой целью осуществляются трансформации поля силы тяжести?
3. Дайте решение прямой и обратной задачи гравиразведки для аномалии над шаром.
4. Что такое сползание нуля-пункта гравиметра?
5. Как связаны между собой гравитационный потенциал и сила тяжести?
6. Как определяется величина поправки за высоту точки наблюдения и за промежуточный слой?
7. Что такое аномалия Буге?
8. Как называют линии равных значений напряженности магнитного поля?
9. Что такое элементы земного магнетизма?
10. Чем обусловлена аномальная часть магнитного поля?
11. Каким соотношением определяется параметр Кенигсбергера?
12. Что такое температура Кюри?
13. Перечислите факторы, определяющие геологическую природу магнитных аномалий.
14. Какое поле – гравитационное или магнитное - характеризуется большей глубиной и дифференцированностью?
15. Приведите примеры интерференционных регистрирующих систем.
16. Назовите основные этапы интерпретации сейсмозаписей.
17. Как улучшить временную и амплитудную разрешенность сейсмозаписей.
18. Что такое временной сейсморазрез?
19. С какой целью в сейсморазведке изучается верхняя часть разреза?
20. Что такое остаточный годограф кратноотраженной волны?
21. Запишите уравнение годографа отраженной волны в системе ОТВ и в системе ОГТ.
22. Изобразите кривую ρ_k применительно к методам ВЭЗ и ЭП.
23. Какие методы электроразведки применяют для изучения горизонтально-слоистых и вертикально-блоковых моделей среды?

24. В чем состоят ограничения геологических возможностей методики ВЭЗ?
25. Каковы преимущества методики ВЭЗ по сравнению с ЧЗ?
26. Какой из методов электроразведки характеризуется наибольшей глубиной исследований?
27. В чем преимущества методики ЗС в сравнении с МТЗ и наоборот?
28. В каком случае методика ЗС классифицируется как ЗСБ и в каком - как ЗСД?
29. Что такое опорный электрический горизонт? Каким требованиям он должен удовлетворять?
30. Почему кривые электрозондирования строятся в логарифмическом масштабе?
31. Как определить амплитуду аномалии ПС? Как определяют границы пластов по диаграммам ПС?
32. Чему равен параметр $\alpha_{ПС}$? Как по диаграмме ПС оценить глинистость пласта песчаника?
33. В чем заключается сущность гамма-каротажа?
34. Какие Вам известны детекторы гамма-квантов?
35. Как устроен скважинный прибор ГГК?
36. Чем отличается плотностной ГГК от селективного?
37. Запишите формулу для расчета K_n по результатам ГГК-П.
38. Как происходит взаимодействие нейтрона с веществом?
39. В чем преимущество ННК-НТ и ННК-Т перед НГК?
40. Как определить пористость по НГК и почему при этом необходимо учитывать глинистость?
41. В чем заключается импульсный нейтронный каротаж? От чего зависит время замедления нейтронов?
42. От чего зависит удельное тепловое сопротивление горных пород? Чему равна температура нейтрального слоя? Как проводятся измерения температуры в скважинах?
43. Поясните схему газовой линии газокаротажной станции.
44. Каким образом изучают покомпонентный состав углеводородных газов?
45. Какие породы входят в состав песчано-глинистого разреза?
46. Какие породы входят в состав карбонатного разреза?
47. Укажите основные и дополнительные методы для расчленения песчано-глинистого и карбонатного разреза.
48. Укажите признаки пластов - реперов на диаграммах различных каротажных методов.
49. В чем заключается особенность проведения геолого-технологических исследований в процессе бурения скважин?
50. Комплекс методов ГТИ. Решаемые геологические задачи и регистрируемые параметры.
51. Как происходит исследование методом газового каротажа?

52. Как осуществляется привязка показаний ГзК к глубинам?
53. Какие методы ГТИ, основаны на контроле режимных параметров бурения.
54. Для каких задач проводят исследование керна и шлама?
55. Какие технологические параметры получают в результате ГТИ, для решения каких задач.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 **Таблица** **максимальных баллов по видам**
учебной деятельности

Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
3	10	30	0	20	0	0	40	100
4	10	30	0	20	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента по дисциплине «Геофизика» 3 семестр

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 10 баллов.

Лабораторные занятия

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение одного семестра – от 0 до 30:

Лабораторная работа №1 (10 баллов).

Лабораторная работа №2 (10 баллов).

Лабораторная работа №3 (10 баллов)

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Контрольная работа № 1 (от 0 до 10 баллов).

Контрольная работа № 2 (от 0 до 10 баллов).

Промежуточная аттестация

Ответ студента может быть оценен от 0 до 40 баллов.

Баллы, набранные студентом по итогам «Промежуточной аттестации»	Оценка
31-40 баллов	«отлично»
21-30 баллов	«хорошо»
0-20 баллов	«удовлетворительно»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за третий семестр по дисциплине «Геофизика» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Геофизика» в зачет

55 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
Меньше 54 баллов	«не зачтено»

Программа оценивания учебной деятельности студента по дисциплине «Геофизика» 4 семестр

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 10 баллов.

Лабораторные занятия

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение одного семестра – от 0 до 30:

1. Лабораторная работа № 4 (15 баллов).
2. Лабораторная работа № 5 (15 баллов).

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Контрольная работа № 3 (от 0 до 10 баллов).

Контрольная работа № 4 (от 0 до 10 баллов).

Промежуточная аттестация

Ответ студента может быть оценен от 0 до 40 баллов.

баллы, набранные студентом по итогам «Промежуточной аттестации»	Оценка
31-40 баллов	«отлично»
21-30 баллов	«хорошо»
0-20 баллов	«удовлетворительно»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за четвертый семестр по дисциплине «Геофизика» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Геофизика» в оценку:

90-100 баллов	«отлично»
80-89 баллов	«хорошо»
55-79 баллов	«удовлетворительно»
0-54 балла	«не удовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) литература:

1. Конценебин, Юрий Петрович. Геофизика: учеб. пособие для студентов геол. спец. вузов / Ю. П. Конценебин, Ю. Г. Шигаев. - 2-е изд., испр. и доп. - Саратов: Изд-во ГосУНЦ "Колледж", 2001. - 162 с. ✓92
2. Знаменский, Владимир Вячеславович. Общий курс полевой геофизики / В. В. Знаменский. - Москва: Недра, 1989. - 519 с. ✓7
3. Воскресенский, Юрий Николаевич. Геофизика при изучении земных недр: учебное пособие / Ю. Н. Воскресенский. - Москва: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, 2015. - 221 с. ✓8
4. Прикладная геофизика. Applied Geophysics / В. М. Телфорд [и др.]; - Москва: Недра, 1980. - 501 с. ✓4
5. Воскресенский, Юрий Николаевич. Полевая геофизика: учебник / Ю. Н. Воскресенский. - Москва: Издательский дом Недра, 2010. - 47 с. ✓8
6. Боганик, Г. Н. Сейсморазведка: учеб. для вузов / Г. Н. Боганик, И. И. Гурвич; Рос. гос. геологоразведоч. ун-т им. С. Орджоникидзе, Ассоц. науч.-техн. и делового сотрудничества по геофиз. исслед. и работам в скважинах. - Тверь: АИС, 2006. - 743 с. ✓2
7. Геофизические исследования скважин: учеб. для подгот. бакалавров и магистров по направлению 553600 "Нефтегазовое дело", а также для подгот. дипломир. специалистов по направлению 650700 "Нефтегазовое дело" специальности 090800 "Бурение нефтяных и газовых скважин" / под ред. В. М. Добрынина, Н. Е. Лазуткиной. - Москва: Изд-во "Нефть и газ" РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2004. - 397 с. ✓10
8. Геофизика: учебник / Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геол. фак.; под ред. В. К. Хмелевского. - Москва: КДУ, 2007. - 318 с. ✓5

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- ОС MS Windows XP SP2 или ОС MS Windows 7 Pro
 - MS Office 2003 или MS Office 2007 Pro
 - Антивирус Касперского для Windows workstations
 - CorelDRAW Graphics Suite X3
- <http://www.google.com/earth/index.html> Google Планета Земля
- <http://geo.web.ru> – общеобразовательный геологический сайт
- <http://vsegei.ru> - сайт Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского
- <http://wiki.web.ru/> - сайт – энциклопедический словарь
- elibrary.ru (Научная электронная библиотека).
- WWW.seg.org – общество геофизиков-разведчиков;
- www.eago.ru – евро-азиатское геофизическое общество.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Геофизика» используются: учебные лаборатории кафедры Геофизики, компьютерный класс с компьютерным проектором.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 05.03.01 «Геология» и профилю подготовки «Нефтегазовая геофизика».

Автор (ы): заведующий кафедрой геофизики Волкова Е.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры геофизики от 25.10.2021 г., протокол № 2.