

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ключков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 02.04.2025 16:29:16
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d1400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины/модуля: Геофизика

научная специальность: 1.6.9 Геофизика

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 04.04.2022 г. и требованиями программы аспирантуры направления 1.6.9 Геофизика к результатам освоения дисциплины Геофизика

Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры ПГФ

Протокол № 08 от « 06 » 04 2022 г.

Заведующий кафедрой ПГФ С.К. Туренко С.К. Туренко

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела подготовки научных

и научно-педагогических кадров

« 06 » 04 2022 г.

Начальник управления научных

исследований и развития

« 06 » 04 2022 г.

Рабочую программу разработал:

д-р. техн. наук, профессор кафедры

 Е.Г. Ишкина

 Д.В. Пяльченков

С.К. Туренко

1. Цель и задачи дисциплины

Цели дисциплины

Формирование у аспиранта высокого профессионального уровня компетенций, для постановки и решения научных задач, способности квалифицированно и компетентно оценивать правильность решений по выбору технологий геофизических исследований. Формирование востребованных обществом гражданственных и нравственных качеств личности.

Задачи дисциплины

Открыть аспирантам новый мир знаний в области перспективных решений актуальных проблем геофизических исследований. Научить аспирантов осуществлять анализ, проработку исследуемого материала, выявлять новизну, находить инновационные пути решения в поставленных задачах с последующим формированием выводов и рекомендаций.

2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Геофизика» относится к дисциплинам обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих навыков:

- знать, выбирать и использовать новые и перспективные направления в геофизических исследованиях;
- уметь выбирать направления исследований, планировать программы и методы их решения с применением средств автоматизации и цифровых технологий, анализировать теоретико-экспериментальные исследования и формулировать выводы;
- демонстрировать способность и готовность анализировать состояние и условия внедрения научных исследований и оценивать их эффективность;
- владеть навыками применения полученных знаний в технологических процессах по дисциплине при выполнении диссертации.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Таблица 4.1.

Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия		
2/4	16	32	60	зачет с оценкой
3/5	16	32	96	кандидатский экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

№ п/ п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.		СР, час.	Всего, час.	Оценочные средства
	Но- мер раз- дела	Наименование раздела	Л.	Пр.			
1	1	Полевая геофизика	16	32	60	108	Устный опрос
2	2	Скважинная геофизика	16	32	96	144	Устный опрос
5	Кандидатский экзамен				36	36	36
ИТОГО			32	64	192	288	

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Полевая геофизика

Представления о геолого-геофизических данных с позиции их обработки. Современные методы обработки «Больших данных». Классификация задач и методов обработки «Больших данных». Задачи и методы «распознавания образов». Задачи и методы кластерного анализа. Оценка связей между геолого-геофизическими признаками. Прогнозирование геолого-геофизических признаков.

Раздел 2. Скважинная геофизика.

Цели и задачи комплексной геологической интерпретации данных геофизических исследований скважин (ГИС) в свете современных научных достижений и реализации их в отечественной и зарубежной практике. Теоретические и научно-методические основы и способы анализа данных ГИС. Специальные технологии обработки данных геофизических исследований скважин.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисци- плины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	1	Задачи решаемые полевой геофизикой. Основные методы полевой геофизики
2	1	1	Физико-геологические основы сейсморазведочных методов. Методы и методики проведения сейсморазведочных работ.
3	1	2	Методы обработки и интерпретации сейсморазведочных данных
4	1	1	Шкалы геолого-геофизических измерений. Оценка погрешности геолого-геофизических измерений
5	1	2	Классификация задач и методов обработки «Больших данных»
6	1	2	Задачи и методы «распознавания образов»
7	1	2	Задачи и методы кластерного анализа
8	1	2	Оценка связей между геолого-геофизическими признаками
9	1	2	Прогнозирование геолого-геофизических признаков
10	2	1	Современное состояние комплексной геологической интерпретации

			данных геофизических исследований скважин (ГИС)
11	2	1	Задачи комплексной геологической интерпретации данных ГИС при изучении традиционных объектов геологического поиска; возможности повышения информативности её
12	2	2	Задачи комплексной геологической интерпретации данных ГИС при изучении не традиционных объектов геологического поиска (ТРИЗ). Современные вызовы и необходимость повышения информативности данных ГИС
13	2	1	Обзор традиционных основ методов и технологий анализа данных ГИС (обработки и комплексной интерпретации)
14	2	2	Основы обработки и интерпретации данных специальных методов ГИС (ядерного магнитного резонанса, модификаций импульсного нейтронного гамма-каротажа – спектрометрического, кросс-дипольного акустического каротажа, много зондового волнового ди-электрического каротажа)
15	2	2	Основы обработки и интерпретации данных ГИС с помощью технологий геофизической инверсии данных
16	2	2	Характеристика возможностей и состояние применения современных технологий распознавания образов на основе кластерного анализа и элементов технологии нейронных сетей
17	2	2	Характеристика возможностей и состояние применения методов сеточного моделирования (методов конечных разностей и конечных элементов) для решения прямых задач теории ГИС
18	2	2	Современные технологии интерпретации данных специальных методов ГИС (ядерного магнитного резонанса, модификаций импульсного нейтронного гамма-каротажа – спектрометрического, кросс-дипольного акустического каротажа, много зондового волнового ди-электрического каротажа)
Итого:		32	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема занятия
1	1	8	Методы обработки и интерпретации сейсморазведочных данных
2	1	6	Оценка погрешности косвенных измерений
3	1	8	Методы распознавания образов и кластерного анализа
4	1	6	Методы корреляционно-регрессионного анализа
5	2	6	Решение геолого-технологических задач методами скважинной геофизики
6	2	6	Характеристика применяемой комплексной геологической интерпретации данных геофизических исследований скважин (ГИС)
7	1	8	Изучение основ обработки и интерпретации данных специальных методов ГИС (ядерного магнитного резонанса, модификаций импульсного нейтронного гамма-каротажа – спектрометрического, кросс-

			дипольного акустического каротажа, много зондового волнового ди- электрического каротажа)
8	2	6	Изучение возможностей и применения программы БКЗ-2Д
9	2	6	Методы сеточного моделирования (методов конечных разностей и ко- нечных элементов) для решения прямых задач теории ГИС
10	2	6	Освоение обработки данных с помощью программы БКЗ-2Д
Итого:		64	

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисци- плины	Объем, час.	Тема	Вид СР
1	1,2	100	Работа над рефератом	реферат
2	1,2	56	Работа с электронными ресурсами по темам дисциплины	устный опрос
3	1-2	36	Перечень вопросов для подготовки к канди- датскому экзамену	Подготовка к кан- дидатскому экза- мену
Итого:		192		

6. Перечень тем рефератов

6.1. Методические указания для выполнения.

Реферат – это вид самостоятельной научно-исследовательской работы, целью кото-
рой является:

- углубление имеющихся знаний;
- формирование навыков самостоятельной работы;
- формирование умения работать с научной литературой;
- развитие умения грамотно формулировать мысли;
- обучение правилам оформления диссертационных работ.

Реферат должен быть написан автором самостоятельно, обладать внутренним един-
ством, содержать новые научные данные по теме реферата.

6.2. Тематика рефератов.

1. Построение структурного каркаса трехмерной модели месторождения.
2. Определение фациальных комплексов по результатам динамического анализа сей-
сморазведочных данных.
3. Выбор наиболее оптимальной петрофизической зависимости для K_p , $K_{пр}$
4. Проверка статистической значимости полученных петрофизических зависимостей.
5. Использование пакета SPSS для обработки статистических данных.
6. Петрофизическое моделирование геологических разрезов и их типизация.
7. Обоснование понятия и содержания технологии «Цифрового керна».

6.3 Требования к оформлению реферата.

Реферат оформляется согласно ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской
работе. Структура и правила оформления». Требования ГОСТ распространяются на все науч-

но-исследовательские работы: рефераты, курсовые и выпускные квалификационные работы (ВКР) и т.д. Согласно ГОСТу и общим рекомендациям:

1. объем: 15-25 страниц;
2. формат бумаги – А4;
3. поля: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;
4. шрифт – Times New Roman, размер – 14 (в сносках – 12);
5. цвет шрифта – черный;
6. интервал между абзацами – 0 пт.;
7. междустрочный интервал – 1,5 (в сносках – 1);
8. выравнивание – по ширине;
9. отступ слева и справа – 0 пт.;
10. отступ первой строки (абзац) – 1,25 см (не допускается создание абзацной строки с помощью клавиши «Пробел»).

К уникальности текста, согласно стандарту, нет требований к проценту оригинальности реферата. При этом введение и заключение должно быть написано полностью самостоятельно, а в тексте работы не должно быть плагиата (заимствования должны быть корректными, т.е. с указанием источника в соответствии с правилами цитирования).

7. Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Физико-геологические основы сейсморазведочных методов. Методы и методики проведения сейсморазведочных работ.
2. Метод отраженных волн (МОВ ОГТ-2D, МОВ ОГТ-3D).
3. Шкалы геолого-геофизических измерений. Оценка погрешности геолого-геофизических измерений.
4. Системы наблюдений при проведении полевых сейсморазведочных работ.
5. Классификация задач и методов обработки «Больших данных».
6. Задачи и методы «распознавания образов».
7. Динамическая интерпретации сейсмических данных.
8. Общие представления о прогнозировании геологического разреза (цели и задачи, принципиальная схема комплексирования ГИС-сейсморазведка, основные подходы и методики ПГР).
9. Задачи и методы кластерного анализа.
10. Оценка связей между геолого-геофизическими признаками.
11. Прогнозирование геолого-геофизических признаков.
12. Редукции наблюденных значений силы тяжести. Физический смысл поправок Фая и Буге.
13. Качественная и количественная интерпретация данных гравиразведки и магниторазведки. Их содержание и условия применимости.
14. Физико-геологические основы электроразведки.
15. Электрические методы электроразведки и использованием постоянных электрических полей.
16. Электрические методы электроразведки и использованием переменных электрических полей.

8. Перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену

Для сдачи кандидатского экзамена по специальной дисциплине аспиранту/соискателю ученой степени кандидата наук (далее – соискатель) необходимо подготовиться по следующим вопросам.

1. Физико-геологические основы сейсморазведки.
2. Классификация методов сейсморазведки.
3. Сейсмогеологические условия, полезные волны и волны-помехи.
4. Связь между геологическим строением осадочных толщ и динамическими параметрами сейсмических волн.
5. Скоростные характеристики сейсмических волн, виды скоростей сейсмических волн, используемых в сейсморазведке. Использование скоростных характеристик для решения геологических задач.
6. Вертикальная и латеральная разрешающая способность сейсморазведки.
7. Особенности поведения волновых полей и сейсмических характеристик в области залежей углеводородов. Аномалии типа залежь (АТЗ).
8. Скважинные методы сейсморазведки.
9. Метод отраженных волн (МОВ ОГТ-2D, МОВ ОГТ-3D).
10. Метод преломленных волн.
11. Системы наблюдений при проведении полевых сейсморазведочных работ.
12. Основы многоволновой сейсморазведки (3D-3C).
13. Кинематическая интерпретации сейсмических данных.
14. Динамическая интерпретации сейсмических данных.
15. Решение прямых задач в сейсморазведке (синтетические сейсмограммы).
16. Решение обратных задач в сейсморазведке (псевдоакустический каротаж).
17. Общие представления о прогнозировании геологического разреза (цели и задачи, принципиальная схема комплексирования ГИС-сейсморазведка, основные подходы и методики ПГР).
18. Основы динамического анализа до суммирования (AVO, AVA-анализ).
19. Способы формирования динамических глубинных изображений (миграционные преобразования).
20. Обработка данных 3D сейсморазведки.
21. Интерпретация материалов 3D сейсморазведки.
22. Редукции наблюденных значений силы тяжести. Физический смысл поправок Фая и Буге.
23. Физико-геологические условия, благоприятствующие применению гравиразведки и магниторазведки.
24. Качественная и количественная интерпретация данных гравиразведки и магниторазведки. Их содержание и условия применимости.
25. Элементы земного магнетизма. Структура геомагнитного поля.
26. Намагниченность: ее природа и носители. Виды намагниченности.
27. Физико-геологические основы электроразведки.
28. Электрические методы электроразведки и использованием постоянных электрических полей.
29. Электрические методы электроразведки и использованием переменных электрических полей.
30. Интерпретация методов электроразведки ВЭЗ, ВП, ЕЭП.
31. Интерпретация методов электроразведки ЗСБ, ЧЗ, МТЗ.

32. Геофизические методы исследования скважин: классификация их по видам физических полей, по их происхождению (естественные, искусственные), по методам исследований, по условиям применения (в открытом, обсаженном стволах скважин).

33. Методы кажущегося удельного электрического сопротивления исследования скважин (КС). Физические основы методов КС; типы зондов КС их характеристики, обозначения (шифр).

34. Метод бокового электрического (каротажного) зондирования (БКЗ) его назначение. Понятия кажущегося, эффективного и удельного электрического сопротивлений (УЭС) пластов.

35. Удельное электрическое сопротивление (или проводимость) основных компонент (составляющих) терригенных осадочных пород и влияние их на УЭС пород.

36. Удельное электрическое сопротивление пластовых вод (водных растворов солей), зависимость его от минерализации и температуры. Зависимость УЭС пород от водонасыщенности пород и УЭС поровой воды; уравнение Дахнова–Арчи для водонасыщенных и нефте(газо)насыщенных пород.

37. Методы эффективного удельного электрического сопротивления: боковой (БК) и микробоковой (МБК) каротажи. Физические основы, назначение и геологическая информативность.

38. Метод эффективной удельной электропроводности (УЭП): индукционный (ИК) каротаж. Физические основы, измеряемая величина, назначение и геологическая информативность (преимущества и ограничения по сравнению с методом КС).

39. Метод высокочастотного каротажного электромагнитного изопараметрического зондирования (ВИКИЗ). Назначение и геологическая информативность ВИКИЗ.

40. Метод потенциалов самопроизвольной поляризации скважин (ПС). Физические основы метода ПС; его геологическая информативность.

41. Метод микрозондирования (МКЗ). Типы и размеры микрозондов (МГЗ и МПЗ), радиусы исследования. Назначение и геологическая информативность метода.

42. Методы резистивиметрии и кавернометрии их назначение. Принципы измерений, получаемые результаты и информативность.

43. Метод естественной радиоактивности – гамма каротаж (ГК). Физические основы, назначение, геологическая информативность. Преимущества радиоактивных методов перед электрическими и их ограничения.

44. Метод гамма-гамма каротажа плотностного (ГГКП). Физические основы метода, назначение, геологическая информативность и ограничения.

45. Методы нейтронного каротажа: нейтрон-нейтронного (ННКт – по тепловым нейтронам) и нейтронного гамма-каротажа (НГК). Физические основы методов, их назначение, геологическая информативность и ограничения.

46. Метод акустического каротажа (АК). Физические основы измерения интервального времени пробега и амплитуды ультразвуковых колебаний приборами АК, их устройство, измеряемые величины. Назначение (область применения), решаемые геологические и технические задачи.

47. Геолого-технологические исследования скважин (ГТИ): газовый (ГазК), исследования шлама и механический каротажи. Назначение и геологическая информативность

48. Термометрия скважин, принцип работы электротермометра. Понятия геотермограмм и термограмм и их назначение, техническая информативность метода ОЦК

49. Инклинометрия скважин. Принцип работы инклинометров различных видов. Назначение метода инклинометрии, роль его при кустовом бурении скважин.

50. Контроль качества цементированного за колонного пространства методами акустической (АКЦ) и гамма-гамма (ГГЦ) цементометрии.

51. Основы выделения коллекторов в открытом стволе скважины по данным ГИС.

52. Основы способов оценки характера насыщенности коллекторов (вода, нефть, газ) и обоснования положения межфлюидных контактов (ВНК, ГВК, ГНК) по данным ГИС (в открытом стволе скважины).

53. Методы выделения интервалов притока-поглощения в эксплуатационных скважинах: термокондуктивной дебитометрии, механический расходомерии, термометрии.

54. Методы изучения состава притока жидкости в колонне: влагометрия, резистивиметрия, плотнометрия.

55. Методы контроля герметичности обсадных колонн и выявления интервалов затрубной циркуляции жидкости.

Кандидатский экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам, в билете три вопроса.

9. Оценка результатов освоения дисциплины

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения для зачета с оценкой и кандидатского экзамена.

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебной литературы, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
«Хорошо»	дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности.
«Удовлетворительно»	обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает.
«Неудовлетворительно»	обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

10.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ».

2. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина.
3. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО УГНТУ.
4. Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет».
5. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ».
6. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «ЭБС ЛАНЬ».
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks с ООО «Ай Пи Эр Медиа».
8. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «Политехресурс».
9. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «ПРОСПЕКТ».
10. Предоставление доступа к ЭБС от ООО «РУНЭБ».
11. Патентная база данных РФ (РОСПАТЕНТ).
12. Предоставление доступа к международной реферативной базе данных научных изданий Scopus от компании «Elsevier».
13. Предоставление доступа к международной реферативной базе данных научных изданий «Международный европейский индекс цитирования в области гуманитарных наук European Reference Index for the Humanities (ERIH)» (в открытом доступе).

10 .3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства:

Microsoft Office Professional Plus
 Microsoft SQL Server 2012 Express Edition
 Adobe Acrobat Reader DC
 ГеоПоиск
 Petrel
 Mathcad 14.0
 Open Server
 PascalABC
 Пакет ПО компании Roxar для моделирования нефтегазовых месторождений
 QGIS
 R (язык программирования)
 IRAP RMS
 Visual Studio Code
 Visual Studio Community

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необ- ходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Стол, стулья ученические	персональный компьютер, проектор, документ- камера, колонки, экран, телевизор

12. Методические указания

12.1. Методические указания по подготовке к практическим работам.

Практические занятия проводятся с целью углубленного освоения материала лекций, выработки навыков в решении практических задач и производстве необходимых расчетов. Главным содержанием практических занятий является активная работа каждого студента.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся должны не только посещать лекционные и практические аудиторные занятия, но и самостоятельно изучать специальную литературу.

В этой связи следует отметить, что не менее 50% времени от общего времени на изучение дисциплины потребуется на работу с различными источниками: периодической литературой, учебниками, Интернет ресурсами и т.д. Изучение научно-методической литературы необходимо для подготовки к практическим занятиям, а также аттестационных материалов (расчетов, моделей, презентаций и т.п.).

12.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по темам дисциплины, подготовиться к практическим занятиям, собеседованию, устному опросу, докладу, реферату.

Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.)

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина ГеофизикаНаучная специальность 1.6.9 Геофизика

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент аспирантов, использующих указанную литературу	Обеспеченность аспирантов литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Элементы объемной (3D) сейсморазведки: учебное пособие / В. И. Кузнецов; ОАО "Башнефтегеофизика". - 2-е изд. с изм. - Уфа: Информреклама, 2012. - 270 с.	29	1	100	-
2	Программное обеспечение проектирования и оценки качества полевых геофизических исследований на нефть и газ [Текст]: монография / Р. К. Ахмадулин, С. К. Туренко; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2017. - 163 с.	10+ЭР	1	100	+
3	Геофизические исследования скважин: в 3-х томах / О. Серра, О. Серра, Л. Серра; пер. под ред. Н. В. Романенко, А. А. Тверитнева. - Москва: Институт компьютерных исследований; Ижевск, 2017 -. - (Нефтегазовый инжиниринг ПАО "Газпром нефть"). Том 1: Регистрация данных и области применения. - 2017.	2	1	100	-
4	Геофизические исследования скважин: справочник мастера по промысловой геофизике / Н. Н. Богданович [и др.]; ред.: В. Г. Мартынов, Н. Е. Лазуткина, М. С. Хохлова. - М.: Инфра-Инженерия, 2009. - 958 с.	30	1	100	-
5	Геофизические исследования скважин: учебное пособие / В. П. Меркулов. - [Б. м.]: ТПУ, 2016. - 146 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/107742	ЭР	1	100	+
6	Геофизические методы определения коллекторских свойств и нефтегазонасыщения горных пород [Текст] / В. Н. Дахнов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1985. - 310 с.	9	1	100	-
7	Физика нефтяного и газового пласта [Текст]: учебник / А. Х. Мирзаджанзаде, И. М. Аметов, А. Г. Ковалев. - М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005. - 270 с.	55	1	100	-
8	Геофизические методы определения параметров нефтегазовых коллекторов (при подсчете запасов и проектирования разработки месторождений) [Текст]: научное издание / Б. Ю. Вендельштейн, Р. А. Резванов. - Москва: Недра, 1978. - 320 с	11	1	100	-
9	Научно-исследовательская работа: учебное пособие для вузов / В. И. Горовая. - Москва: Юрайт, 2021. - 103 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/479051	ЭР	1	100	+

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
«Геофизика»**

В рабочую программу дисциплины «Геофизика» вносятся следующие дополнения (изменения):

Пункт 8 «Перечень вопросов к кандидатскому экзамену» изложить в следующей редакции: «Список вопросов к кандидатскому экзамену, как результату освоения дисциплины в рамках промежуточной аттестации, регламентируется программой кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Геофизика»».

Дополнения и изменения внес:

доктор технических наук, профессор

 Туренко С.К.

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены на заседании кафедры прикладной геофизики

Протокол от «28» ноября 2024 г. № 4

Заведующий кафедрой ПГФ



С.К. Туренко