

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 02.06.2026 12:38:10

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296600d6ae5de23876b21db52d8c07071e8c865e5825f06e4704c

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Грозненский государственный нефтяной технический университет имени
академика М.Д. Миллионщикова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Инженерная геотермия»

Направление подготовки

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль)

«Геотермальная энергетика»

Квалификация

Бакалавр

Год начала подготовки - 2025

Грозный-2025

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Инженерная геотермия» состоит в обеспечении студентов теоретическими и методическими знаниями в области инженерной геотермии.

Задачи изучения дисциплины является получение знаний о природе термического поля Земли, об энергетике геолого-геофизических процессов, о связи теплового и других геофизических полей, о параметрах теплового поля и об их распределении по площади и по глубине, о связи теплового потока из недр с историей геологического развития континентов и океанов, об аппаратуре и методике для получения геотермических данных, о методах интерпретации этих данных, о тепловом потенциале недр, подземном и надземном оборудовании геотермальных станций, системах обратной закачки охлажденного флюида в термальные пласты или других видах утилизации, различных системах, способах и методах извлечения тепловой и электрической энергии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (квалификация «бакалавр»).

Предшествующие дисциплины, освоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- ^ возобновляемые источники энергии в современной энергетике;
- ^ геотермальная энергетика;
- ^ геотермальные системы и технологии;
- ^ Геотермальные системы и технологии.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей:

- ^ Принципы работы и обслуживания оборудования геотермальных электростанций.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Профессиональные		
ПК-3. Способен к обеспечению непрерывной и надежной работы оборудования, реагированию на изменения параметров геотермальных	ПК-3.1. Знает способы разработки и внедрения систем параметров геотермальных процессов, обеспечивающих постоянное отслеживание работы	Знать: -основные типы энергетических технологий и систем;

процессов с применением оперативных стратегий для оптимизации генерации геотермальной электроэнергии	оборудования и оперативное реагирование на изменения. ПК-3.2. Умеет оперативно анализировать изменения параметров геотермальных процессов и принимать соответствующие меры для поддержания стабильности работы; ПК-3.4. Владеет навыками разработки процедур и планов аварийного реагирования для обеспечения надежной работы геотермальных установок	- области применения информационных технологий на различных уровнях управления и различных фазах цикла проектирования энергосистем; -Уметь: - анализировать процессы предметной области и устанавливать структурные взаимосвязи между компонентами энергосистем; - обрабатывать техническую информацию с помощью программных средств; - принимать технические решения на базе информационных технологий. Владеть навыками: - типовыми структурами и параметрами энергетических систем; - цифровыми методами обработки технической информации; - современными, наиболее распространенными, средствами автоматизации решения технических задач.
---	--	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/зач.ед.	Семестр
			ОФО
		ОФО	7
Контактная работа (всего)		51/1,40	51/1,40
В том числе:			
Лекции		17/0,42	17/0,42
Практические работы		34/0,94	34/0,94
Самостоятельная работа (всего)		75/2,08	75/2,08
В том числе:			
Темы для самостоятельного изучения (доклад+презентация)		75/2,08	75/2,08
Контроль		18	18
Вид отчетности		экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	144	144
	ВСЕГО в зач. единицах	4,0	4,0

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. часы	Практ. зан. часы	Всего часов
		ОФО	ОФО	ОФО
1	Общее понятие о геотермии.	1		1
2	Виды теплопередачи в Земле.	1	4	5
3	Тепловой поток. Технология измерения геотермических параметров.	1	6	7
4	Связь геотермических и других геофизических параметров.	2	6	8
5	Геотермические аномалии и их геолого-тектоническая интерпретация.	2		2

6	Региональная геотермия континентов.	2		2
7	Региональная геотермия океанов.	2		2
8	Подземное оборудование геотермальных глубинных систем.	2	6	8
9	Наземное оборудование геотермальной станции.	2	6	8
10	Системы управления геотермальной станцией.	1	6	7
11	Модули выработки электроэнергии.	1		1
Итого		17	34	51

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

Раздел	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общее понятие о геотермии.	История геотермических исследований. Проблематика геотермических исследований. Источники внутриземного тепла. Геотермальная активность (расходная часть геоэнергетического баланса), ее составляющие, планетарный энергетический эффект.
2	Виды теплопередачи в Земле.	Основные геотермические параметры, методы их определения и расчетов. Геотермический градиент. Использование геотермии для расчленения геологических разрезов. Теплофизические свойства горных пород и методы их определения.
3	Тепловой поток. Технология измерения геотермических параметров.	Технология измерения геотермических параметров. Методы изучения и общие закономерности распределения теплового потока в земной коре континентов и океанов.

4	Связь геотермических и других геофизических параметров.	Аппаратура для геотермических исследований. Методика геотермических исследований на континентах и на акваториях.
5	Геотермические аномалии и их геолого-тектоническая интерпретация.	Искажение фонового геотермического поля за счет стационарных факторов: рельеф, структурно-теплофизические неоднородности. Искажения за счет нестационарных факторов: эрозия, седиментация, образование надвигов. Влияние тепла тектонического трения.
6	Региональная геотермия континентов.	Особенности теплового поля древних платформ. Радиогенная теплогенерация в земной коре. Тепловое поле молодых платформ.
7	Региональная геотермия океанов.	Тепловое поле абиссальных котловин Мирового океана. Особенности теплового потока срединно-океанических хребтов, трансформных разломов и зон перехода от континентов к океанам.
8	Подземное оборудование геотермальных глубинных систем.	Конструкция скважин для термальных месторождений используемых в геотермальных станциях, ее особенности для установки фильтров, погружных насосов, кабельных вводов и разного рода навесного оборудования, а также аварийных сбросов флюида при экстренных ситуациях и при текущем ремонте.
9	Наземное оборудование геотермальной станции.	Система коммуникаций для поступления термальной воды на пункт теплопередачи, особенности ее обустройства для безаварийной эксплуатации. Система коммуникаций возврата отработанного флюида в насосную станцию для осуществления обратной закачки в пласт. Система коммуникаций электроэнергии в пункт теплопередачи и насосную станцию. Пункт водоподготовки для исключения кальматации на забое нагнетательной скважины.
10	Системы управления геотермальной станцией.	Автоматизированные системы управления насосным оборудованием (подземных и линейных)
11	Модули выработки электроэнергии.	Высокотемпературные на пароводяной смеси. На основе низкокипящих жидкостей.

5.3. Лабораторный практикум не предусмотрен

5.4. Практические занятия (семинары)

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических работ
1	Виды теплопередачи в Земле.	Теплофизические свойства горных пород и методы их определения.
2	Тепловой поток. Технология измерения геотермических параметров.	Методы изучения и общие закономерности распределения теплового потока в земной коре континентов и океанов.
3	Связь геотермических и других геофизических параметров.	Методика геотермических исследований на континентах и на акваториях.
4	Подземное оборудование геотермальных глубинных систем.	Конструкция скважин для термальных месторождений.
5	Наземное оборудование геотермальной станции.	Виды систем коммуникаций.
6	Системы управления геотермальной станцией.	Виды систем управления.

6. Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине

6.1. Тематика и формы самостоятельной работы студентов (доклад + презентация)

1. Традиционная (нефтегазовая и ядерная) и нетрадиционная (петротермальная и гидротермальная) геоэнергетика.
2. Перспективы развития петротермальной энергетики и геофизики?
3. Гидротермальная энергетика и геофизика.
4. Геолого-структурные особенности районов строительства гидротермальных и петротермальных станций.
5. Геофизические методы изучения земной коры до глубин 15 км.
6. Основные блоки аппаратуры для петротермальных тепловых и электрических станций.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Хуторской М.Д. Введение в геотермию. М.: Изд-во РУДН, 1996. 110 с.
 2. Хуторской М.Д. Геотермия Центрально-Азиатского складчатого пояса. М.: Изд-во РУДН, 1996. 238 с.
 3. Хуторской М.Д., Зволинский В.П., Рассказов А.А. Мониторинг и прогнозирование геофизических процессов и природных катастроф. М.: Изд-во РУДН, 1999. 222 с.
 4. Богуславский Э.И. Освоение тепловой энергии недр. М.: Изд-во «Спутник+». 2018. 448 с.
- дополнительная литература:**
1. Тепловой режим недр СССР. М.: Наука, 1972. 328 с.
 2. Любимова Е.А. Термика Земли и Луны. М.: Наука, 1970. 222 с.
 3. Кутас Р.И. Поле тепловых потоков и термическая модель земной коры. Киев: Наук.думка. 1978. 148 с.
 4. Любимова Е.А., Александров А.Л., Дучков А.Д. Методика изучения тепловых потоков через дно океанов. М.: Наука, 1973. 175 с.
 5. Сальников В.Е. Геотермический режим Южного Урала. М.:Наука. 1984. 79 с.
 6. Смирнов Я.Б. Геотермическая карта Северной Евразии и методы анализа термической структуры литосферы. М.: ГИН АН СССР, 1986. 180 с.
 7. Гнатусь Н.А. Буровой снаряд, не имеющий аналогов в мировой энергетике.// Электро-info, №6, 2007. с.24-27.

8. Гнатусь Н.А., Хуторской М.С., Хмелевской В.К. Организация геофизического мониторинга при разведке и извлечении тепла «сухих» горючих пород. Вестник Моск. унта, Серия 4, Геология, 2011, №2 с.
9. Дядькин Ю.Д. Теплообмен в глубоких скважинах и зонах фильтрации при извлечении тепла «сухих» горных пород. Л.: Наука, 1974. 38 с.
10. Подгорных Л.В., Хуторской М.Д. Планетарный тепловой поток. Карта м-ба 1:30000000 (7 л. + объяснительная записка). М.: Оргсервис. 1997.

7. Оценочные средства

Оценочные	средства	дисциплины
включает в себя: – проведения	контрольные	вопросы
рубежной аттестации;	1	для
– контрольные	вопросы	для проведения
рубежной аттестации;		2
– вопросы к экзамену		

7.1. Аттестационные вопросы I рубежная аттестация

1. Общее понятие о геотермии. История геотермических исследований.
2. Проблематика геотермических исследований. Источники внутриземного тепла. Геотермальная активность (расходная часть геоэнергетического баланса), ее составляющие, планетарный энергетический эффект.
3. Виды теплопередачи в Земле и их роль в различных геосферах. Основные геотермические параметры, методы их определения и расчетов.
4. Геотермический градиент. Использование геотермии для расчленения геологических разрезов.
5. Теплофизические свойства горных пород и методы их определения.
6. Тепловой поток. Методы его изучения и общие закономерности распределения в земной коре континентов и океанов.
- 8
7. Связь геотермических и других геофизических параметров.
8. Аппаратура для геотермических исследований.
9. Методика геотермических исследований на континентах и на акваториях.
10. Методы расчета глубинных температур.
11. Геотермические аномалии и их геолого-тектоническая интерпретация (теория поправок).
12. Искажение фонового геотермического поля за счет стационарных факторов: рельеф, структурно-теплофизические неоднородности. Искажения за счет нестационарных факторов: эрозия, седиментация, образование надвигов. Влияние тепла тектонического трения.
13. Региональная геотермия континентов. Особенности теплового поля древних платформ. Радиогенная теплогенерация в земной коре. Тепловое поле молодых платформ.
14. Особенности теплового поля фанерозойских складчатых поясов и континентальных рифтов. Тепловой поток в альпийских геосинклиналях, в зонах тектоно-магматической активизации.
15. Региональная геотермия океанов. Тепловое поле абиссальных котловин Мирового океана. Особенности теплового потока срединно-океанических хребтов, трансформных разломов и зон перехода от континентов к океанам.
16. Использование численных и аналоговых методов для расчета тепловых полей.

17. Использование внутриземного тепла (состояние, способы и перспективы).

Образец билета к 1-ой рубежной аттестации

1-я рубежная аттестация по дисциплине
«Инженерная геотермия»

Ф.И.О. _____

Вопросы:

1. История геотермических исследований.
2. Использование внутриземного тепла (состояние, способы и перспективы).
- 3.

II рубежная аттестация

1. Конструкция скважин для термальных месторождений используемых в геотермальных станциях.,
2. Особенности конструкции скважин для установки фильтров.
3. Особенности конструкции скважин для установки погружных насосов с кабельным вводом.
4. Особенности конструкции скважин для установки навесного оборудования.
5. Устройство аварийных сбросов флюида при экстренных ситуациях и при текущем ремноте.
6. Система коммуникаций для поступления термальной воды на пункт теплопередачи, особенности ее обустройства для безаварийной эксплуатации.
7. Система коммуникаций возврата отработанного флюида в насосную станцию для осуществления обратной закачки в пласт.
8. Система коммуникаций электроэнергии в пункт теплопередачи и насосную станцию.
9. Пункт водоподготовки для исключения кальматации на забое нагнетательной скважины.
10. Автоматизированные системы управления насосным оборудованием (подземного и линейных).
11. Высокотемпературные геотермальные станции на пароводяной смеси.
12. Низкотемпературные геотермальные станции на основе низкокипящих жидкостей.

Образец билета ко второй аттестации

2-я рубежная аттестация по дисциплине
«Инженерная геотермия»

Ф.И.О. _____

Вопросы:

1. Особенности конструкции скважин для установки фильтров.
2. Высокотемпературные геотермальные станции на пароводяной смеси.

Текущий контроль

1. Теплофизические свойства горных пород и методы их определения.
2. Методы изучения и общие закономерности распределения теплового потока в земной коре континентов и океанов.
3. Методика геотермических исследований на континентах и на акваториях.
4. Конструкция скважин для термальных месторождений.
5. Виды систем коммуникаций.
6. Виды систем управления.

7.2. Вопросы к экзамену

1. Общее понятие о геотермии. История геотермических исследований.
2. Проблематика геотермических исследований. Источники внутриземного тепла. Геотермальная активность (расходная часть геоэнергетического баланса), ее составляющие, планетарный энергетический эффект.
3. Виды теплопередачи в Земле и их роль в различных геосферах. Основные геотермические параметры, методы их определения и расчетов.
4. Геотермический градиент. Использование геотермии для расчленения геологических разрезов.
5. Теплофизические свойства горных пород и методы их определения.
6. Тепловой поток. Методы его изучения и общие закономерности распределения в земной коре континентов и океанов.
7. Связь геотермических и других геофизических параметров.
8. Аппаратура для геотермических исследований.
9. Методика геотермических исследований на континентах и на акваториях.
10. Методы расчета глубинных температур.
11. Геотермические аномалии и их геолого-тектоническая интерпретация (теория поправок).
12. Искажение фонового геотермического поля за счет стационарных факторов: рельеф, структурно-теплофизические неоднородности. Искажения за счет нестационарных факторов: эрозия, седиментация, образование надвигов. Влияние тепла тектонического трения.
13. Региональная геотермия континентов. Особенности теплового поля древних платформ. Радиогенная теплогенерация в земной коре. Тепловое поле молодых платформ.
14. Особенности теплового поля фанерозойских складчатых поясов и континентальных рифтов. Тепловой поток в альпийских геосинклиналях, в зонах тектоно-магматической активизации.
15. Региональная геотермия океанов. Тепловое поле абиссальных котловин Мирового океана. Особенности теплового потока срединно-океанических хребтов, трансформных разломов и зон перехода от континентов к океанам.
16. Использование численных и аналоговых методов для расчета тепловых полей.
17. Использование внутриземного тепла (состояние, способы и перспективы).
18. Конструкция скважин для термальных месторождений используемых в геотермальных станциях.,
19. Особенности конструкции скважин для установки фильтров.
20. Особенности конструкции скважин для установки погружных насосов с кабельным вводом.
21. Особенности конструкции скважин для установки навесного оборудования.
22. Устройство аварийных сбросов флюида при экстренных ситуациях и при текущем ремноте.
23. Система коммуникаций для поступления термальной воды на пункт теплопередачи, особенности ее обустройства для безаварийной эксплуатации.
24. Система коммуникаций возврата отработанного флюида в насосную станцию для осуществления обратной закачки в пласт.

25. Система коммуникаций электроэнергии в пункт теплопередачи и насосную станцию.
26. Пункт водоподготовки для исключения кальматации на забое нагнетательной скважины.
27. Автоматизированные системы управления насосным оборудованием (подземного и линейных).
28. Высокотемпературные геотермальные станции на пароводяной смеси.
29. Низкотемпературные геотермальные станции на основе низкокипящих жидкостей.

Образец билета к экзамену

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 1

Дисциплина «Инженерная геотермия»

Институт энергетики специальность

семестр 3

1. Автоматизированные системы управления насосным оборудованием (подземного и линейных).
2. Теплофизические свойства горных пород и методы их определения.

7.43 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворит	41-60 баллов (удовлетворительно	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ПК-3 - Способен к обеспечению непрерывной и надежной работы оборудования, реагированию на изменения параметров геотермальных процессов с применением оперативных стратегий для оптимизации генерации геотермальной электроэнергии					
Знать: -основные типы энергетических технологий и систем; - области применения информационных технологий на различных уровнях управления и различных фазах цикла проектирования энергосистем;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения практических работ, темы докладов с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины
Уметь: - анализировать процессы предметной области и устанавливать структурные взаимосвязи между компонентами энергосистем; - обрабатывать техническую информацию с помощью программных	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: - типовыми структурами и параметрами энергетических систем; - цифровыми методами обработки технической информации; - современными, наиболее распространенными, средствами автоматизации решения технических задач.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

9.1. Литература

5. Хуторской М.Д. Введение в геотермию. М.: Изд-во РУДН, 1996. 110 с.
 6. Хуторской М.Д. Геотермия Центрально-Азиатского складчатого пояса. М.: Изд-во РУДН, 1996. 238 с.
 7. Хуторской М.Д., Зволинский В.П., Рассказов А.А. Мониторинг и прогнозирование геофизических процессов и природных катастроф. М.: Изд-во РУДН, 1999. 222 с.
 8. Богуславский Э.И. Освоение тепловой энергии недр. М.: Изд-во «Спутник+». 2018. 448 с.
- дополнительная литература:**
11. Тепловой режим недр СССР. М.: Наука, 1972. 328 с.
 12. Любимова Е.А. Термика Земли и Луны. М.: Наука, 1970. 222 с.
 13. Кутас Р.И. Поле тепловых потоков и термическая модель земной коры. Киев: Наук.думка. 1978. 148 с.
 14. Любимова Е.А., Александров А.Л., Дучков А.Д. Методика изучения тепловых потоков через дно океанов. М.: Наука, 1973. 175 с.
 15. Сальников В.Е. Геотермический режим Южного Урала. М.:Наука. 1984. 79 с.
 16. Смирнов Я.Б. Геотермическая карта Северной Евразии и методы анализа термической структуры литосферы. М.: ГИН АН СССР, 1986. 180 с.
 17. Гнатусь Н.А. Буровой снаряд, не имеющий аналогов в мировой энергетике.// Электро- info, №6, 2007. с.24-27.
 18. Гнатусь Н.А., Хуторской М.С., Хмелевской В.К. Организация геофизического мониторинга при разведке и извлечении тепла «сухих» горючих пород. Вестник Моск. ун-та, Серия 4, Геология, 2011, №2 с.
 19. Дядькин Ю.Д. Теплообмен в глубоких скважинах и зонах фильтрации при извлечении тепла «сухих» горных пород. Л.: Наука, 1974. 38 с.
 20. Подгорных Л.В., Хуторской М.Д. Планетарный тепловой поток. Карта м-ба 1:30000000 (7 л. + объяснительная записка). М.: Оргсервис. 1997.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

10.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Технические средства обучения – сосредоточены в компьютерной лаборатории кафедры ЭЭП. Технические средства обучения используются при выполнении студентами практических работ. Наглядные пособия (рисунки, схемы, таблицы)

Персональные компьютеры и компьютерные классы.

Использование ЭВМ предусматривается:

1. Для обучения и контроля занятий студентов по всем разделам курса.

При наличии обучающих и контролирующих программ ЭВМ может использоваться при самостоятельной проработке студентами различных разделов курса, при защите студентами лабораторных, и практических работ.

2. Для обработки и анализа опытных данных, полученных в процессе выполнения лабораторных работ.

3. Для выполнения практических работ в имитационном исполнении.
 4. Для выполнения расчетов в процессе проведения практических занятий.
 5. Для выполнения расчетно-графических и курсовых работ
- В лаборатории содержатся электронные версии методических указаний к

лабораторным работам, практическим занятиям, вопросы к экзамену.

10.2. Помещения для самостоятельной работы

Учебная аудитория для самостоятельной работы – 1-29.

Составитель:

Доцент кафедры
«Прикладная геология»


/А.А. Шаипов /

/А.А. Шаипов /

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Электротехника и электропривод»



/Р.А-М. Магомадов /

Директор ДУМР



/А. Магомаева /