Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мамед-Заде Гасан Азад оглы
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 07.04.2026 17:41:07
Уникальный программный ключ:
baee47748e5a11bc7f49ef40eb915aafc065ec94

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

Возобновляемые источники энергии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Горно-технологических систем и энергетических комплексов имени Н.В. Тихонова**

Учебный план m210401_25_MESK25.plx
Направление подготовки 21.04.01 НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 0
в том числе:
аудиторные занятия 0
самостоятельная работа 0

Виды контроля в семестрах:

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
В том числе инт.	4		4	
Итого ауд.	50,35	50,35	50,35	50,35
Контактная работа	50,35	50,35	50,35	50,35
Сам. работа	30,65	30,65	30,65	30,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Москва 2025

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	ознакомление студентов с возможностями применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии при энергоснабжении горных работ;
1.2	закрепление представлений о состоянии и перспективных развитиях нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, политике Правительства РФ в области нетрадиционной энергетики;
1.3	обучение физическим основам преобразования солнечной энергии в тепловую и электрическую, конструкциях и схемах систем солнечного тепло- и электроснабжения, преобразование энергии ветра, основах использования морских волн и течений, способах использования геотермальной энергии в системах теплоснабжения, возможностях применения биомассы и твердых бытовых отходов в качестве энергетического топлива.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	«Математика», «Физика», «Химия», «Информатика»
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий
2.2.2	Электропривод горных машин и оборудования
2.2.3	Локальные энергоисточники
2.2.4	Энерго- и ресурсосбережение на горных предприятиях
2.2.5	Проектная практика
2.2.6	Энергообеспечение буровых комплексов
2.2.7	Системы автоматизированного проектирования
2.2.8	Технико-экономический анализ
2.2.9	Научно-исследовательская работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-9.2.: Способен разрабатывать и внедрять предложения по эффективному и перспективному развитию процессов электро- и теплоснабжения	
Знать:	
Уровень 1	- условия эксплуатации электрооборудования;
Уровень 2	основные энергетические схемы
Уровень 3	хемы - методику расчёта энергетических параметров нетрадиционных, возобновляемых источников энергии.
Уметь:	
Уровень 1	- выбирать энергетические схемы разработки месторождения;
Уровень 2	выполнять расчёты основных параметров нетрадиционных, возобновляемых источников энергии;
Уровень 3	.
Владеть:	
Уровень 1	.
Уровень 2	.
Уровень 3	.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- условия эксплуатации электрооборудования;
3.1.2	- основные энергетические схемы
3.1.3	- методику расчёта энергетических параметров нетрадиционных, возобновляемых источников энергии.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- выбирать энергетические схемы разработки месторождения;
3.2.2	- выполнять расчёты основных параметров нетрадиционных, возобновляемых источников энергии;
3.2.3	
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- правильно оценивать особенности использования нетрадиционных источников энергии

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Примечание**
	Раздел 1. Введение. Общие сведения о нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии						
1.1	Разновидности нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии /Ср/	1	5,65		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
1.2	Разновидности нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии /Лек/	1	4			0	
	Раздел 2. Гелиоэнергетика. Ветроэнергетика						
2.1	Гелиоэнергетика. Ветроэнергетика /Пр/	1	22		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
2.2	Гелиоэнергетика. Ветроэнергетика. /Ср/	1	2		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
2.3	Гелиоэнергетика. Ветроэнергетика /Лек/	1	4			0	
	Раздел 3. Геотермальная энергетика						
3.1	Геотермальная энергетика /Пр/	1	8		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
3.2	Геотермальная энергетика /Ср/	1	19		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
3.3	Геотермальная энергетика /Лек/	1	4			0	
	Раздел 4. Преобразование энергии океана. Биоэнергетика						
4.1	Преобразование энергии океана. Биоэнергетика /Пр/	1	2		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
4.2	Преобразование энергии океана. Биоэнергетика /Ср/	1	2		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
4.3	Преобразование энергии океана. Биоэнергетика /Лек/	1	4			0	
	Раздел 5. Экологические проблемы нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.						
5.1	/ИВКР/	1	2,35		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
5.2	Экологические проблемы нетрадиционных и возобновляемых источников энергии /Ср/	1	2		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации:

1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии;
2. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
3. Основные объекты нетрадиционной энергетики России;
4. Интенсивность солнечного излучения;
5. Фотоэлектрические свойства p-n перехода;
6. Вольт-амперная характеристика солнечного элемента;
7. Конструкции и материалы солнечных элементов;
8. Классификация и основные элементы гелиосистем;
9. Концентрирующие гелиоприемники;
10. Плоские солнечные коллекторы;
11. Солнечные абсорберы;
12. Энергетический баланс теплового аккумулятора;
13. Классификация аккумуляторов тепла;
14. Системы аккумулирования тепловой энергии;
15. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения помещений;
16. Происхождение ветра, ветровые зоны России;
17. Классификация ветродвигателей по принципу работы;
18. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя;
19. Понятие идеального ветряка;
20. Классическая теория идеального ветряка;
21. Потери ветряных двигателей;
22. Тепловой режим земной коры;
23. Подземные термальные воды (гидротермы);
24. Запасы и распространение термальных вод;
25. Основы построения схем и выбора оборудования геотермальных систем теплоснабжения;
26. Открытые системы геотермального теплоснабжения;
27. Закрытые системы геотермального теплоснабжения;
28. Бессливная система геотермального теплоснабжения;
29. Система геотермального теплоснабжения с тепловыми насосами;
30. Комплексная система геотермального теплоснабжения;
31. Баланс возобновляемой энергии океана;
32. Основы преобразования энергии волн;
33. Общие сведения об использовании энергии приливов;
34. Мощность приливных течений и приливного подъема воды;
35. Использование энергии океанских течений;
36. Общая характеристика устройств для использования энергии океанских течений;
37. Ресурсы тепловой энергии океана;
38. Использование перепада температур океан-атмосфера;
39. Прямое преобразование тепловой энергии в электрическую;
40. Проблема взаимодействия энергетики и экологии;
41. Экологические последствия развития солнечной энергетики;
42. Влияние ветроэнергетики на природную среду;
43. Возможные экологические проявления ГеоТЭС;
44. Экологические последствия использования энергии океана;
45. Экологическая характеристика использования биоэнергетических установок.

Задания для текущего контроля представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

К письменным работам по дисциплине «возобновляемые источники энергии» относится реферат.
Примерные темы рефератов:
Состояние и перспективы использования возобновляемых источников энергии.
(Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и ресурсы источников энергии, динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики, место возобновляемых источников энергии в удовлетворении энергетических потребностей человекам)

Использование энергии солнца.
(Физические основы процессов преобразования солнечной энергии, классификация и конструкция гелиосистем, концентрирующие гелиоприемники, солнечные коллекторы и фотоэлементы (типы, принципы их действия и методы расчета).
Паротурбинные СЭС, гелиостаты, солнечные электростанции.)

Аккумулирование энергии.
(Энергетический баланс теплового аккумулятора. Классификация аккумуляторов тепла,методы их расчета, системы аккумулирования, тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения.)

Использование энергии ветра.

(Происхождение ветра, ветровые зоны России. Классификация и расчет ветроустановок, режимы работы ветроэлектростанций, работа ВЭС в энергосистеме, перспективы развития ветроэнергетики в России.
Понятие и теория идеального ветряка, теория реального ветряка, работа элементарных лопастей ветроколеса, потери ветряных двигателей.)

Геотермальная энергия.
(Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла. Подземные термальные воды, запасы и распространение термальных вод в РФ и в мире. Состояние геотермальной энергетики в России.
Одноконтурные и двухконтурные ГеоТЭС. Проблема сепарации пара. Геотермальное теплоснабжение, модульные энергоблоки для ГеоТЭС. Экологические показатели геотермальных ТЭС.)

Использование энергии океана.
(Энергетические ресурсы океана. Основы преобразования энергии волн, преобразователи энергии волн. Использование энергии приливов. Мощность приливных течений и приливного подъема воды. Использование энергии океанских течений. Принципиальные схемы установок по использованию тепловой энергии океана: ОТЭС с замкнутым и открытым циклами. Использование перепада температур океан-атмосфера.)

Использование энергии биомассы.
(Биотопливо, классификация, состав и свойства. Биосинтез, сырьевая база для производства биогаза.
Производство биомассы для энергетических целей, термохимические процессы, пиролиз, спиртовая ферментация.)

Биоэнергетические установки.
(Биореактор, подготовка и подача сырья в биореактор, поддержание температуры и система перемешивания в биореакторе. Система хранения и использования биогаза.)

Гидроэнергетика.
(Водные и гидроэнергетические ресурсы РФ. Устройство ГЭС и гидротурбин, методика расчета гидротурбин. Малая гидроэнергетика, отличия от традиционной гидроэнергетики. Классификация малых ГЭС в России и в мире, особенности выбора основных параметров МГЭС, энергетические характеристики МГЭ и методика их расчета. Экономические и энергетические аспекты применения МГЭ.)

Вторичные энергетические ресурсы.
(Понятие вторичных энергетических ресурсов. Способы использования и преобразования ВЭР.)

Экологические проблемы использования возобновляемых источников энергии.
(Проблема взаимодействия энергетики и экологии. Экологические последствия развития солнечной энергетики. Влияние ветроэнергетики на природную среду. Возможные экологические проявления геотермальной энергетики. Экологические последствия использования энергии океана. Экологическая характеристика использования биоэнергетических установок.)

Термоэлектрическое преобразование энергии.
(Схемы термоэлектрических генераторов. Термоэлектрические материалы. Источники тепла для термоэлектрических генераторов.)

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины «Возобновляемые источники энергии» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.
Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:
- средств текущего контроля: доклад реферата, проверки отчетов практических работ;
- средств итогового контроля: промежуточной аттестации: зачет в 7 семестре.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Денк С. О.	Возобновляемые источники энергии	Пермь: Перм. гос. тех. ун-т, 2008
Л1.2	Маргулис У. Я.	Атомная энергия и радиационная безопасность	М.: Энергоатомиздат, 1988

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лимитовский А. М.	Электрооборудование и электроснабжение геологоразведочных работ: учебник	М.: А и Б, 1998
Л2.2	Мельников Н. В., Марченко Л. Н.	Энергия взрыва и конструкция заряда	М.: Недра, 1964
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Полуянович Н. К.	Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Office Professional Plus 2019		
6.3.1.2	Windows 10		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		
6.3.2.2	База данных научных электронных журналов "eLibrary"		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
3-01	Аудитория для практических / семинарских занятий	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 30 посадочных мест; стол преподавательский – 1 шт; стул преподавательский 1 ш; проектор подвесной – 1 шт; доска маркерная – 1 шт.	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины «возобновляемые источники энергии» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.