

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 21.09.2023 15:21:29

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Альтернативная энергетика

Закреплена за подразделением Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Направление подготовки 13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль Энергетический менеджмент

Квалификация	Магистр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Формы контроля в семестрах: зачет с оценкой 3
в том числе:		
аудиторные занятия	17	
самостоятельная работа	91	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	13	13	13	13
Итого ауд.	17	17	17	17
Контактная работа	17	17	17	17
Сам. работа	91	91	91	91
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Решетняк С.Н.

Рабочая программа
Альтернативная энергетика

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, 13.04.02-МЭЭ-23-1.plx Энергетический менеджмент, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, Энергетический менеджмент, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Протокол от 23.06.2020 г., №13

Руководитель подразделения к.т.н. Кутепов А.Г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель – формирование у обучающихся знаний об альтернативных возобновляемых источниках энергии, использующих энергию солнца, ветра, геотермального тепла, биомассы, приливов и течений океана и малую гидроэнергетику.
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Компьютерные, сетевые и информационные технологии	
2.1.2	Проектирование электротехнических систем	
2.1.3	Системы автоматизированного проектирования	
2.1.4	Технология, средства контроля энергоресурсов и энергоэффективности	
2.1.5	Учебная практика	
2.1.6	Безопасность производственных процессов	
2.1.7	Конструкторско-технологическая подготовка производственной деятельности	
2.1.8	Производственная практика	
2.1.9	Технологические процессы горного производства	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Производственная (преддипломная) практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способен технически сопровождать оперативную эксплуатацию электротехнических устройств, комплексов релейной защиты и автоматики	
Знать:	
ПК-1-31 Основы технического сопровождения и эксплуатации устройств альтернативной энергетики	
ОПК-4: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области	
Знать:	
ОПК-4-31 Основы технического сопровождения и эксплуатации устройств альтернативной энергетики.	
ОПК-1: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области, формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	
Знать:	
ОПК-1-31 Основные принципы по формулировке задач научных исследований.	
ПК-1: Способен технически сопровождать оперативную эксплуатацию электротехнических устройств, комплексов релейной защиты и автоматики	
Уметь:	
ПК-1-У1 Производить обслуживание устройств альтернативной энергетики	
ОПК-4: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области	
Уметь:	
ОПК-4-У1 Производить анализ элементов альтернативной энергетики и определять возможность их применения на конкретном объекте.	
ОПК-1: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области, формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	
Уметь:	
ОПК-1-У1 Формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки.	

ПК-1: Способен технически сопровождать оперативную эксплуатацию электротехнических устройств, комплексов релейной защиты и автоматики

Владеть:

ПК-1-В1 Навыками технического обслуживания устройств альтернативной энергетики.

ОПК-4: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области

Владеть:

ОПК-4-В1 Навыками моделирования устройств альтернативной энергетики.

ОПК-1: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области, формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

Владеть:

ОПК-1-В1 Способностями по расстановке приоритетных направлений для достижения поставленных целей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
Раздел 1. Ветроэнергетика								
1.1	Ветроэнергетика /Лек/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-4-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.2	Ветроэнергетика /Пр/	3	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.3	Ветроэнергетика /Ср/	3	25	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
Раздел 2. Фотовольтаика								
2.1	Фотовольтаика /Лек/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-4-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.2	Фотовольтаика /Пр/	3	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.3	Фотовольтаика /Ср/	3	25	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
Раздел 3. Геотермальная энергетика								
3.1	Геотермальная энергетика /Лек/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-4-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.2	Геотермальная энергетика /Пр/	3	3	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			

3.3	Геотермальная энергетика /Ср/	3	25	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
Раздел 4. Малая гидроэнергетика								
4.1	Малая гидроэнергетика /Лек/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-4-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.2	Малая гидроэнергетика /Пр/	3	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.3	Малая гидроэнергетика /Ср/	3	16	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Перечень вопросов для самостоятельной подготовки к зачету с оценкой	<ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние природно-климатических факторов на использование источников альтернативной энергетики. 2. Виды природно-климатических факторов для расчета возможности применения источников альтернативной энергетики. 3. Топливо-энергетический баланс. Структура. Динамика. Доля альтернативных источников энергии в топливо-энергетическом балансе. 4. Гелиоэнергетические ресурсы. Основные виды, характеристики, особенности распределения. 5. Биоэнергетические ресурсы. Основные виды, характеристики, особенности распределения. 6. Ветроэнергетические ресурсы. Основные виды, характеристики, особенности распределения. 7. Характеристики для оценки ветроэнергетических ресурсов. 8. Гидроэнергетические ресурсы. Основные виды, характеристики, особенности распределения. 9. Характеристики для оценки гидроэнергетических ресурсов. 10. Технологии использования гелиоэнергетических ресурсов. 11. Солнечные коллекторы. Устройство, основные разновидности, возможность применения. 12. Гелиоэнергетические тепловые станции. Устройство, основные разновидности. 13. Фотоэлектрические преобразователи. 14. Технологии энергетического использования биомассы. 15. Технологии переработки древесных отходов. 16. Технологии разработки биотоплива. 17. Технологии использования энергии ветра. Конструкция и область применения ветроэнергетических установок. 18. Технологии производства электрической энергии с помощью МикроГЭС. 19. Основные критерии эффективности использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. 20. Особенности систем электроснабжения с использованием альтернативных источников энергии. 21. Оценка эффективности использования гелиоэнергетических ресурсов. 22. Оценка эффективности применения солнечных коллекторов. 23. Оценка эффективности переработки древесных отходов. 24. Эффективность использования ветроэнергетических ресурсов. 25. Эффективность использования гидроэнергетических ресурсов. 26. Актуальность использования возобновляемых видов энергии в мире и России. 27. Фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии. 28. Технологии использования геотермальной энергии. Конструкция и область применения. 29. Технологии использования тепловой энергии океана. Конструкция и область применения. 30. Технологии использования энергии волн океана. Конструкция и область применения. 31. Технологии использования энергии приливов. Конструкция и область применения. 32. Аккумуляция и передача энергии возобновляемых источников. 33. Экологические аспекты использования альтернативных источников энергии.
-----	---------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Перечень осваиваемых компетенций в результате выполнения расчетного задания (ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, УК-2-31, УК-2-У1, УК-5-В1, УК-6-У1, ОПК-1-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1):

Расчет альтернативного источника энергии.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценка «отлично» обучающийся показывает отличные знания объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу. Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Ляшков В. И., Кузьмин С. Н.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012
Л1.2	Чуенкова И. Ю.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Удалов С. Н.	Возобновляемые источники энергии: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронная научная библиотека	https://www.elibrary.ru/
Э2	Библиотека МИСиС	http://lib.misis.ru/
Э3	Российская государственная библиотека	https://www.rsl.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	ESET NOD32 Antivirus
П.2	Autodesk AutoCAD
П.3	Microsoft Visio 2016
П.4	Microsoft Office
П.5	LMS Canvas
П.6	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Л-713	Аудитория для самостоятельной работы	доска, комплект учебной мебели на 12 посадочных мест

Л-715	Учебная аудитория	лаборатория "Электропривода и автоматизированного электропривода горных предприятий", набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели, стенд "Автоматизированное управление ЭП", стенд "Электропривод", стенд "Основы ЭП и преобразовательной техники", стенд "ЭП с сервоприводом"
-------	-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Сухов Ф.И. Альтернативные источники энергии. Учебник для ВУЗов. –М.: Издательство КонРус. 2020г. – 334с.
Юдаев И.В., Даус Ю.В. Возобновляемые источники энергии. Учебник для ВУЗов. –М.: Издательство Лань. 2020г. – 328с.
Куашнинг Фолькер Системы возобновляемых источников энергии. Технология, расчеты, моделирование. –М.: Издательство Фолиант. 2013г. – 432с.