

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	<b>Магистр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
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	
	18			
Неделя	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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
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	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
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**

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

<b>ПК-1: Способен технически сопровождать оперативную эксплуатацию электротехнических устройств, комплексов релейной защиты и автоматики</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-1-В1 Навыками технического обслуживания устройств альтернативной энергетики.
<b>ОПК-4: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В1 Навыками моделирования устройств альтернативной энергетики.
<b>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</b>
<b>Владеть:</b>
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
<b>Раздел 1. Ветроэнергетика</b>								
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	
<b>Раздел 2. Фотовольтаика</b>								
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	
<b>Раздел 3. Геотермальная энергетика</b>								
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	
<b>Раздел 4. Малая гидроэнергетика</b>								
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"> <li>1. Влияние природно-климатических факторов на использование источников альтернативной энергетики.</li> <li>2. Виды природно-климатических факторов для расчета возможности применения источников альтернативной энергетики.</li> <li>3. Топливо-энергетический баланс. Структура. Динамика. Доля альтернативных источников энергии в топливо-энергетическом балансе.</li> <li>4. Гелиоэнергетические ресурсы. Основные виды, характеристики, особенности распределения.</li> <li>5. Биоэнергетические ресурсы. Основные виды, характеристики, особенности распределения.</li> <li>6. Ветроэнергетические ресурсы. Основные виды, характеристики, особенности распределения.</li> <li>7. Характеристики для оценки ветроэнергетических ресурсов.</li> <li>8. Гидроэнергетические ресурсы. Основные виды, характеристики, особенности распределения.</li> <li>9. Характеристики для оценки гидроэнергетических ресурсов.</li> <li>10. Технологии использования гелиоэнергетических ресурсов.</li> <li>11. Солнечные коллекторы. Устройство, основные разновидности, возможность применения.</li> <li>12. Гелиоэнергетические тепловые станции. Устройство, основные разновидности.</li> <li>13. Фотоэлектрические преобразователи.</li> <li>14. Технологии энергетического использования биомассы.</li> <li>15. Технологии переработки древесных отходов.</li> <li>16. Технологии разработки биотоплива.</li> <li>17. Технологии использования энергии ветра. Конструкция и область применения ветроэнергетических установок.</li> <li>18. Технологии производства электрической энергии с помощью МикроГЭС.</li> <li>19. Основные критерии эффективности использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.</li> <li>20. Особенности систем электроснабжения с использованием альтернативных источников энергии.</li> <li>21. Оценка эффективности использования гелиоэнергетических ресурсов.</li> <li>22. Оценка эффективности применения солнечных коллекторов.</li> <li>23. Оценка эффективности переработки древесных отходов.</li> <li>24. Эффективность использования ветроэнергетических ресурсов.</li> <li>25. Эффективность использования гидроэнергетических ресурсов.</li> <li>26. Актуальность использования возобновляемых видов энергии в мире и России.</li> <li>27. Фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии.</li> <li>28. Технологии использования геотермальной энергии. Конструкция и область применения.</li> <li>29. Технологии использования тепловой энергии океана. Конструкция и область применения.</li> <li>30. Технологии использования энергии волн океана. Конструкция и область применения.</li> <li>31. Технологии использования энергии приливов. Конструкция и область применения.</li> <li>32. Аккумуляция и передача энергии возобновляемых источников.</li> <li>33. Экологические аспекты использования альтернативных источников энергии.</li> </ol>
-----	---	---

**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	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
Э2	Библиотека МИСиС	<a href="http://lib.misis.ru/">http://lib.misis.ru/</a>
Э3	Российская государственная библиотека	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>

**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.