

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 25.09.2023 11:48:46

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

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 безопасности и экологии горного производства

Направление подготовки

20.04.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль

Управление природоохранными инновациями

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 1

аудиторные занятия

36

самостоятельная работа

108

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 1 (1.1) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | УП | РП | УП | РП |
| Неделя | 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Практические | 26 | 26 | 26 | 26 |
| Итого ауд. | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Контактная работа | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Сам. работа | 108 | 108 | 108 | 108 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

Программу составил(и):

Ках Масамба Омарович

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 20.04.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

, 20.04.01-МТБ-22-2.plx Управление природоохранными инновациями, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

, Управление природоохранными инновациями, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра безопасности и экологии горного производства

Протокол от г., №

Руководитель подразделения д.т.н. Коликов К.С.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | является повышение уровня профессиональной компетенции студентов посредством освоения теоретических и практических основ альтернативной энергетики с учётом современных тенденций их применения в защите окружающей среды. |
|-----|--|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|----------|---|------|
| Блок ОП: | | Б1.В |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Водопользование муниципальных образований | |
| 2.2.2 | Корпоративные стратегии устойчивого развития | |
| 2.2.3 | Обращение с ТБО: политика и технологии | |
| 2.2.4 | Охрана атмосферы в мегаполисах | |
| 2.2.5 | Техногенные отходы и минеральное сырье | |
| 2.2.6 | Технологии и средства защиты атмосферы | |
| 2.2.7 | Технологии очистки промышленных стоков | |
| 2.2.8 | Измерение и контроль в обеспечении экологической и промышленной безопасности | |
| 2.2.9 | Основы металлургии | |
| 2.2.10 | Оценка аэрологических и экологических рисков горных предприятий | |
| 2.2.11 | Регулирование и развитие системы особо охраняемых природных территорий | |
| 2.2.12 | Сохранение экосистем и биологического разнообразия | |
| 2.2.13 | Технологии и материалы для устойчивого развития | |
| 2.2.14 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.15 | Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| | |
|--|--|
| ПК-1: Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации | |
| Знать: | |
| ПК-1-31 виды возобновляемых источников энергии | |
| Уметь: | |
| ПК-1-У1 уметь распознавать различные типы устройств используемых для выработки энергии из возобновляемых источников | |
| Владеть: | |
| ПК-1-В1 навыками использования технологий возобновляемых источников энергии для повышения эффективности деятельности различных организаций | |

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. История развития и перспективы использования возобновляемых источников энергии | | | | | | | |
| 1.1 | Обзор типов возобновляемых источников энергии /Лек/ | 1 | 2 | ПК-1-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 1.2 | Гидроэнергетика /Лек/ | 1 | 2 | ПК-1-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|----|-----------------|--|--|-----|--|
| 1.3 | Солнечная энергетика /Лек/ | 1 | 2 | ПК-1-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 1.4 | Ветроэнергетика /Лек/ | 1 | 2 | ПК-1-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 1.5 | Производство альтернативных видов энергии и их вклад в мировой энергетический баланс. /Пр/ | 1 | 4 | ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 1.6 | Самостоятельная работа по разделу "История развития и перспективы использования возобновляемых источников энергии" /Ср/ | 1 | 40 | ПК-1-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ2 | |
| Раздел 2. Технологии производства возобновляемых источников энергии | | | | | | | | |
| 2.1 | Технологии производства возобновляемых источников энергии /Лек/ | 1 | 2 | ПК-1-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 2.2 | Технологии производства солнечной энергетики: элемент, модуль, батарея, фотоэлектрическая система. /Пр/ | 1 | 4 | ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 2.3 | Технологии производства фотоэлектрических элементов /Пр/ | 1 | 3 | ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 2.4 | Технологии выработки геотермальной энергии /Пр/ | 1 | 3 | ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 2.5 | Биоэнергетические технологии /Пр/ | 1 | 3 | ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 2.6 | Гидрокинетические технологии /Пр/ | 1 | 3 | ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 2.7 | Технологии выработки водородной энергии /Пр/ | 1 | 3 | ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 2.8 | Повторное использование вышедших из строя солнечных модулей, аккумуляторных систем, установок ветроэнергетики /Пр/ | 1 | 3 | ПК-1-У1 ПК-1-В1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 2.9 | Самостоятельная работа по разделу "Технологии производства возобновляемых источников энергии" /Ср/ | 1 | 68 | ПК-1-31 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | | КМ3 | |

| 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 | Вопросы к практическим работам | ПК-1-31 | Типовые вопросы: 1. Вклад возобновляемых и невозобновляемых источников энергии в мировой энергетический баланс. 2. Биотехнологии- прямое сжигание и пиролиз, получение жидкого биотоплива для транспортных средств (этанол, биодизель). 3. Преимущества водородной энергетики. Недостатки водородной энергетики. |
| КМ2 | Вопросы по самостоятельной работе по разделу "История развития и перспективы использования возобновляемых источников энергии" | ПК-1-31 | Типовые вопросы 1. Солнечная фотоэнергетика. Основные понятия: солнечный элемент, солнечный модуль, солнечная батарея, фотоэлектрическая система. 2. Материалы, используемые в солнечной фотоэнергетике. КПД современных солнечных батарей. Вклад фотоэнергетики в мировой энергетический баланс. 3. Геотермальная энергия. геотермальные электростанции. 4. Водородная энергетика. Цветовые градации водорода. 5. Биоэнергетика. Используемое органическое сырье. |
| КМ3 | Вопросы по самостоятельной работе по разделу "Технологии производства возобновляемых источников энергии" | ПК-1-31 | Типовые вопросы: 1. Принципиальная схема фотоэлектрической системы. Компоненты системы и их назначение – солнечные батареи, контроллер, инвертор, нагрузка постоянного тока, нагрузка переменного тока, аккумуляторные батареи. 2. Солнечная теплоэнергетика. Типы и конструкции коллекторов (плоские коллекторы, трубчатые вакуумные коллекторы). 3. Ветроэнергетика. Классификация ветрогенераторов по назначению. 4. Конструкции ветрогенераторов (в том числе ветрогенераторы с вертикальной осью вращения). 5. Топливный элемент. Принцип действия. Используемое топливо. |

| | | | |
|-----|------------------|---------|---|
| КМ4 | Тестовое задание | ПК-1-31 | <p>Примерные тестовые вопросы:</p> <p>1. Отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве. Варианты ответа: а) Ветроэнергетика б) Альтернативная энергетика в) Биотопливо г) Солнечная энергетика д) Гидроэнергетика</p> <p>2. Фотобатареи преимущественно используют спектр солнечного излучения а) ультрафиолетовый; б) инфракрасный; в) видимый.</p> <p>3. В ветроустановках с вертикальной осью используется следующая система ориентации ветроколеса на ветер а) хвостовой флюгер; б) виндроза; в) сервопривод с датчиком направления ветра; г) нет необходимости ориентации.</p> <p>4. Для получения механической энергии чаще находят применение ветроколеса а) однолопастные; б) двухлопастные; в) трёхлопастные; г) многолопастные.</p> |
|-----|------------------|---------|---|

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

| Код работы | Название работы | Проверяемые индикаторы компетенций | Содержание работы |
|------------|---------------------|------------------------------------|---|
| P1 | Практическая работа | ПК-1-У1;ПК-1-В1 | <p>Типовые темы доклада:</p> <p>Мировое производство электроэнергии по видам топлива Преобразование видов энергии Альтернативная энергетика и возобновляемые источники энергии Разработки в области возобновляемых и невозобновляемых источников энергии</p> |
| P2 | Практическая работа | ПК-1-У1;ПК-1-В1 | <p>Типовые темы эссе:</p> <p>Безотходное производство: возможность повторного использования вышедших из строя солнечных модулей, аккумуляторных систем и конструкций Вопросы утилизации отработавших установок ветроэнергетики Опасные материалы и обращение с отходами</p> |

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)

Решение о выставлении зачета основывается на результатах текущего контроля, если по всем разделам курса он пройдет с оценкой не ниже «удовлетворительно», то по результатам обучения выставляется «зачет»,

Критерии оценки тестового задания:

- оценка «отлично» выставляется, если дан правильный ответ на >90% заданных вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется, если дан правильный ответ на >75% заданных вопросов;
- оценка «удовлетворительно» если дан правильный ответ на >60% заданных вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» если дан правильный ответ <60% заданных вопросов.

Критерии оценки доклада с презентацией:

- «Отлично» от 86% или 86 – 100 баллов
- «Хорошо» до 85% или 66 – 85 баллов
- «Удовлетворительно» до 65% или 51 – 65 баллов
- «Неудовлетворительно» до 50% или 0 – 50 баллов

Доклад и презентация оцениваются по пяти параметрам:

1. качество доклада:

- производит выдающееся впечатление, сопровождается иллюстративным материалом – от 15 до 20 баллов;
- четко выстроен, рассказывается, но не объясняется суть работы – от 8 до 14 баллов;
- зачитывается – от 0 до 7 баллов;

2. использование демонстрационного материала:

- автор представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался – от 15 до 20 баллов;
- использовался в докладе, хорошо оформлен, но есть неточности – от 8 до 14 баллов;
- представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком или был оформлен плохо, неграмотно – от 0 до 7 баллов;

3. качество ответов на вопросы:

- отвечает на вопросы – от 15 до 20 баллов;
- не может ответить на большинство вопросов – от 8 до 14 баллов;
- не может четко ответить на вопросы – от 0 до 7 баллов;

4. владение научным и специальным аппаратом:

- показано владение специальным аппаратом – от 15 до 20 баллов;
- использованы общенаучные и специальные термины – от 8 до 14 баллов;
- не показано владение базовым аппаратом – от 0 до 7 баллов;

5. четкость выводов:

- полностью характеризуют работу – от 15 до 20 баллов;
- нечетки – от 8 до 14 баллов;
- имеются, но не доказаны – от 0 до 7 баллов.

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 | Удалов С. Н. | Возобновляемые источники энергии: учебное пособие | Электронная библиотека | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014 |
| Л1.3 | Беззубцева М. М. | Нетрадиционная и возобновляемая энергетика: конспект лекций для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», профиль «Энергетический менеджмент и инжиниринг энергосистем»: курс лекций | Электронная библиотека | Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2016 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|--|---------------------|----------|------------|-------------------|
|--|---------------------|----------|------------|-------------------|

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|--|------------------------|--|
| Л2.1 | Елистратов В. В., Акентьева Е. М., Борисенко М. М., Кобышева Н. В., Сидоренко Г. И., Елистратов В. В., Кобышева Н. В., Сидоренко Г. И. | Климатические факторы возобновляемых источников энергии: практическое пособие | Электронная библиотека | Санкт-Петербург: Наука, 2010 |
| Л2.2 | Удалов С. Н. | Возобновляемая энергетика: учебное пособие | Электронная библиотека | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---------------------|---|------------------------|-----------------------|
| Л3.1 | Безруких П. П. | Справочник ресурсов возобновляемых источников энергии России и местным видам топлива: показатели по территориям: справочник | Электронная библиотека | Москва: Энергия, 2007 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|--|---|
| Э1 | Электронный читальный зал. НТБ НИТУ "МИСиС" | http://lib.misis.ru/links.html |
| Э2 | Российская государственная библиотека | http://www.rsl.ru |
| Э3 | Открытое образование | http://openedu.ru |
| Э4 | Федеральный портал «Российское образование» | http://edu.ru |

6.3 Перечень программного обеспечения

| | |
|-----|------------------|
| П.1 | Microsoft Office |
| П.2 | LMS Canvas |
| П.3 | MS Teams |
| П.4 | Консультант Плюс |
| П.5 | Garant.ru |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Оснащение |
|--------------------------------|--|--|
| Любой корпус Мультимедийная | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий: | комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus |
| Любой корпус Мультимедийная | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий: | комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus |
| Читальный зал №4 (Б) | | комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно- образовательную среду университета |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Лекционные занятия - написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать

преподавателю на консультации или практическом занятии.

Практические занятия - проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и др.

Самостоятельная работа во многом базируется на использовании статей, научно-аналитических и статистических материалов, знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники.

Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.