



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭиАС

В.Р. Храмшин

03.02.2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

*НЕТРАДИЦИОННАЯ ЭНЕРГЕТИКА*

Направление подготовки (специальность)

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы

Начальное образование и организация воспитательной работы

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Теплотехнических и энергетических систем
Курс	1-4 (по выбору студентов)
Семестр	2-7 (по выбору студентов)

Магнитогорск  
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности 22.01.2026, протокол № 5


Зав. кафедрой  И. И. Баранкова

Рабочая программа одобрена методической комиссией  
03.02.2026 г. протокол № 5


Председатель  В. Р. Храмшин

Согласовано:

Зав. кафедрой Педагогического образования и документоведения

 С.С. Великанова

Рабочая программа составлена:  
зав. кафедрой Т и ЭС,  
канд. техн. наук

 Е.Г. Нешпоренко

Рецензент:

Зам. начальника ЦЭСТ ПАО "ММК",  
канд. техн. наук

 В.Н. Михайловский

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры ПИЛОТЫ

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры ПИЛОТЫ

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры ПИЛОТЫ

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры ПИЛОТЫ

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Основной целью преподавания дисциплины «Нетрадиционная энергетика» является обучение студентов основам в определении потребности производства в энергетических ресурсах, подготовке обоснований технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации предприятий для теории и практики научного и инновационного творчества, применяемых в энергетике, а так же для научно-исследовательской работы.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Нетрадиционная энергетика входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Цифровая грамотность

Математические основы инженерии

Физическая картина мира

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Нетрадиционная энергетика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1	Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей
УК-6.2	Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста
УК-6.3	Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц 36 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 18,1 академических часов;
- аудиторная – 18 академических часов;
- внеаудиторная – 0,1 академических часов;
- самостоятельная работа – 17,9 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1. Использование солнечного излучения								
1.1 Введение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Использование энергии Солнца.	2			2	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Проработка вопроса №1-2 прил. 1.	Конспект.	УК-6.2, УК-6.3
1.2 Типы коллекторов; принципы их действия и методы расчетов. Селективные покрытия.				2	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Проработка вопроса №3-5 прил. 1.	Конспект.	УК-6.1, УК-6.2
1.3 Аккумуляция тепла. Типы аккумуляторов и методы их расчета.				2	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Проработка вопроса №6-7 прил. 1.	Конспект.	УК-6.1
1.4 Солнечные фотоэлектрические преобразователи. Солнечные электростанции.				2	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Проработка вопроса №8-9 прил. 1.	Конспект.	УК-6.2
Итого по разделу				8	8			
2. Раздел 2. Использование энергии ветра								
2.1 Ветроэнергетические установки.	2			2	2	Самостоятельное изучение учебной	Конспект.	УК-6.1, УК-6.2

						литературы. Проработка вопроса №10 прил. 1.		
2.2 Расчет идеального и реального ветряка.	2			2	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Проработка вопроса №11 прил. 1.	Конспект.	УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3
2.3 Типы ветроэнергетических установок. Ветроэлектростанции.				2	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Проработка вопроса №10 прил. 1.	Конспект.	УК-6.3, УК- 6.1
Итого по разделу				6	6			
3. Геотермальная энергия. Энергия океана. ВЭР.								
3.1 Геотермальная энергия.	2			2	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Проработка вопроса №10 прил. 1.	Конспект.	УК-6.2
3.2 Использование энергии океана.				2	1,9	Самостоятельное изучение учебной литературы. Проработка вопроса №10 прил. 1.	Конспект.	УК-6.1
Итого по разделу				4	3,9			
Итого за семестр				18	17,9		зачёт	
Итого по дисциплине				18	17,9		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Для решения предусмотренных видов учебной работы при изучении дисциплины «Нетрадиционная энергетика» в качестве образовательных технологий используются как традиционные, так и модульно-компетентностные технологии. Передача необходимых теоретических знаний и формирование представлений по курсу происходит с применением мультимедийного оборудования. Лекционный материал закрепляется на лабораторных работах, где применяется совместная деятельность студентов в группе, направленная на решение общей задачи путем сложения результатов индивидуальной работы членов группы. Для развития и совершенствования коммуникативных способностей студентов организуются практические занятия в виде дискуссий, анализа реальных проблемных ситуаций и междисциплинарных связей из различных областей в контексте решаемой задачи. Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе написания рефератов, подготовки к дискуссиям, и тестированию.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Юдаев, И. В. Возобновляемые источники энергии : учебник / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус, В. В. Гамага. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-4680-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140747> .
2. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии : учеб. пособие / С.Н. Удалов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. - 459 с. (Серия «Учебники НГТУ»). ISBN 978-5-7782-2467-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/556622> .

### **б) Дополнительная литература:**

1. Стрельников, Н. А. Энергосбережение : учебник / Н. А. Стрельников. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 176 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-2408-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/463715> . – Режим доступа: по подписке.
2. Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1507-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/42193> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии : учебное пособие / Г. В. Пачурин, Е. Н. Соснина, О. В. Маслеева, Е. В. Крюков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2218-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93003>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Байтасов, Р. Р. Основы энергосбережения : учебное пособие для вузов / Р. Р. Байтасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-5215-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147311> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Кузьмин, С. Н. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика : учеб. пособие / С.Н. Кузьмин, В.И. Ляшков, Ю.С. Кузьмина. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 128 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/17709](http://www.dx.doi.org/10.12737/17709). - ISBN 978-5-16-011314-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/924946>. – Режим доступа: по подписке.

**в) Методические указания:**

1. Картавцев, С.В. Изучение системы углов в гелиотехнике. Методические указания. / С.В. Картавцев, Е.Г. Нешпоренко - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 16 с.
2. Картавцев, С.В. Изучение работы ветроустановки. Методические указания. / С.В. Картавцев, Е.Г. Нешпоренко - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 16 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web">https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации  
Учебные аудитории для проведения лабораторных, практических и лекционных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплекс установок по огнеупорам и высокотемпературным установкам; лабораторный стенд «Солнечный коллектор»; ВИЭ. Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

1. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.
2. Использование энергии Солнца.
3. Типы коллекторов;
4. Принципы их действия и методы расчетов.
5. Селективные покрытия.
6. Аккумулирование тепла.
7. Типы аккумуляторов и методы их расчета.
8. Солнечные электростанции.
9. Солнечные фотоэлектрические преобразователи.
10. Ветроэнергетические установки.
11. Расчет идеального и реального ветряка.
12. Типы ветроэнергетических установок.
13. Ветроэлектростанции.
14. Геотермальная энергия.
15. Использование энергии океана.
16. Понятие вторичных энергоресурсов.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		
УК-6.1.	Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	<p><b>Перечень теоретических вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Развитие энергетики и состояние окружающей среды. Предмет курса, его роль в подготовке и место среди других наук.</li> <li>2. История применения гидросиловых установок.</li> <li>3. Возобновляемые и не возобновляемые источники</li> <li>4. Классификация возобновляемых и не возобновляемых источников энергии.</li> <li>5. Определение количественных показателей мощности и выработка электроэнергии.</li> <li>6. Сравнительные показатели выработки электроэнергии другими видами возобновляемых источников энергии.</li> <li>7. Гидросиловые установки и условия комплексного использования водных ресурсов.</li> <li>8. Типы гидросиловых установок, их характеристики, конструкции, принцип действия и область применения.</li> <li>9. Типы и конструкции гидросиловых установок. Назначение и область применения.</li> <li>10. Расчет единичной мощности гидросиловой установки.</li> <li>11. Научные принципы и технические проблемы использования ВИЭ.</li> <li>12. Инженерные аспекты использования энергии солнца.</li> <li>13. Инженерные аспекты использования энергии ветра.</li> <li>14. Инженерные аспекты использования энергии приливов.</li> <li>15. Инженерные аспекты использования энергии течений.</li> <li>16. Инженерные аспекты использования энергии волн</li> <li>17. Инженерные аспекты использования энергии водной энергии.</li> </ol>

		<p>18. Инженерные аспекты использования энергии геотермальной энергии.  19. Инженерные аспекты использования энергии биомассы.  20. Преимущества и недостатки установок ВИЭ.  21. Аккумуляция и передача энергии на расстояние.  22. Преобразование энергии ВИЭ в удобный (требуемый), методы доставки потребителю.  23. Безопасность использования различных видов энергии для окружающей среды.  24. Экологические аспекты применения возобновляемых источников энергии для окружающей среды.</p>
УК-6.2.	<p>Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста</p>	<p><b>Примерное практическое задание:</b>  <b>Вариант №1.</b>  Исследование работы ветроэнергетической установки.  Расчет ветроэнергетической установки.  Конструкции ветроэнергетических установок.  <b>Вариант №2.</b>  Исследование работы солнечной батареи.  Расчет солнечной батареи.  Конструкции солнечной батареи.  <b>Вариант №3.</b>  Исследование работы солнечной водонагревательной установки.  Расчет солнечной водонагревательной установки.  Конструкции солнечной водонагревательной установки.  <b>Вариант №4.</b>  Исследование характеристик солнечной радиации.  Расчет характеристик солнечной радиации.  Распределение характеристик солнечной радиации по поверхности Земли.  <b>Вариант №5.</b>  Исследование работы приливной электростанции.  Выбор мощности приливной электростанции.  Конструкции приливной электростанции.  <b>Вариант №6.</b>  Исследование работы гидроаккумулирующей электростанции.</p>

		<p>Расчет гидроаккумулирующей электростанции.          Конструкции гидроаккумулирующей электростанции.          Вариант №7.          Исследование работы биоэнергетической установки.</p>
УК-6.3.	<p>Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста</p>	<p><b>Примерное практическое задание:</b></p> <p>1. Конструкции биоэнергетической установки.          Размеры плоского пластинчатого нагревателя Н·L (ширина и длина), сопротивление теплопотерям <math>r = 0,13</math> (<math>\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}</math>), коэффициент теплопередачи <math>a = 0,85</math>. Коэффициент пропускания стеклянной крышки <math>\tau = 0,9</math>. Коэффициент поглощения пластины <math>\alpha_{\text{п}} = 0,9</math>. Температура входящей в приёмник жидкости <math>T_2</math>. Температура окружающего воздуха <math>T_1</math>, поток лучистой энергии <math>G</math>, <math>\text{Вт}/\text{м}^2</math>, теплоёмкость воды, <math>c = 4200</math>, <math>\text{Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{С})</math>. Температура выходящей жидкости <math>T_3</math>. Определить скорость прокачки, которая необходима для повышения температуры на <math>t</math> градусов. Насос работает и ночью, когда <math>G = 0</math>. Как будет снижаться температура воды за каждый проход через приёмник (<math>T_3</math>, <math>T_2</math>). Необходимо учитывать среднюю температуру проходящей жидкости <math>t_{\text{ср}}</math>.</p> <p>2. Определить температуру трубки <math>T_{\text{тр}}</math> вакуумированного приёмника, если внутренний диаметр трубки <math>d</math>, см, поток солнечной энергии <math>G</math>, <math>\text{Вт}/\text{м}^2</math>, температура среды <math>T_{\text{ср}}</math>. Сопротивления потерям тепла <math>R = 10,2</math> <math>\text{К}/\text{Вт}</math>, коэффициент пропускания стеклянной крышки <math>\beta = 0,9</math>, коэффициент поглощения (доля поглощённой энергии), <math>\alpha_{\text{п}} = 0,85</math>.</p> <p>3. Рассчитайте полезное теплосодержание <math>E_0</math> на <math>1 \text{ км}^2</math> сухой скальной породы (гранит) до глубины <math>z</math>, км. Температурный градиент равен <math>G</math> <math>^\circ\text{С}/\text{км}</math>. Минимальная допустимая температура, превышающая поверхностную, <math>140 \text{ К}</math>, плотность гранита, <math>\rho_{\text{г}} = 2700 \text{ кг}/\text{м}^3</math>, теплоёмкость гранита <math>c_{\text{г}} = 820 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})</math>. Чему равна постоянная времени, <math>\tau</math>, извлечения тепла при использовании в качестве теплоносителя воды, если объёмная скорость <math>v</math>, <math>\text{м}^3/(\text{с} \cdot \text{км}^2)</math>? Какова будет тепловая мощность, извлекаемая первоначально и через 10 лет?</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, при условии выполнения текущих практических заданий, выявляющих степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и защиты выполненной самостоятельной работы.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует от высокого до порогового уровня сформированности компетенций: всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности; основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации; в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач; обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации.