



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

13.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ***

Направление подготовки (специальность)  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Электроснабжение

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроснабжения промышленных предприятий
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

09.02.2024 г., протокол № 3

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Варганова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

13.02.2024 г., протокол № 4

Председатель \_\_\_\_\_ В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой ЭПП, канд. техн. наук

\_\_\_\_\_ А.В. Варганова

Рецензент:

зам. начальника ЭТО

АО «МАГНИТОГОРСКИЙ ГИПРОМЕЗ»

\_\_\_\_\_ А.Ю. Литвинов



## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Варганова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Варганова

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Варганова

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Варганова

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

Формирование у студентов знаний в области перспектив развития и имеющегося мирового и отечественного опыта освоения источников энергии, альтернативных по отношению к традиционным.

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

Дисциплина «Возобновляемые источники энергии» входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Учебная - ознакомительная практика

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

Электрические станции и подстанции

Собственные нужды и вторичная коммутация электрических станций и подстанций

Электроэнергетика

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Возобновляемые источники энергии» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-5	Способен оценивать нормальные, утяжеленные и послеаварийные режимы и ликвидировать аварийные режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-5.1	Организовывает проведение аварийно-восстановительных и ремонтных работ на оборудовании подстанций
ПК-5.2	Проводит профилактические испытания и осуществляет анализ функционирования устройств релейной защиты и автоматики
ПК-5.3	Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА

#### 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								
1.1 Современные мировые тенденции внедрения возобновляемых	3			6	5	Индивидуальное задание (ИЗ) №1	ИЗ №1	ПК-5.3
Итого по разделу				6	5			
2. Раздел 2								
2.1 Классификация и области применения возобновляемых источников энергии	3			6	5	Конспект	Устный опрос	ПК-5.3
Итого по разделу				6	5			
3. Раздел 3								
3.1 Перспективы внедрения возобновляемых источников энергии	3			6	2,9	ИЗ №3	ИЗ №3	ПК-5.3
Итого по разделу				6	2,9			
4. Подготовка к промежуточной аттестации								
4.1 Подготовка к зачету	3					Подготовка вопросов к зачету	Зачет	ПК-5.3
Итого по разделу					5			
Итого за семестр				18	12,9		зачёт	
Итого по дисциплине				18	17,9		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Возобновляемые источники энергии» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции не применяются. Теоретический материал изучается до проведения практического занятия самостоятельно. Проблемные вопросы и разделы является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На практических занятиях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

Самостоятельная работа студентов стимулируется при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

## **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 (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. 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> (дата обращения: 20.03.2024). – Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Попель, О. С. Возобновляемая энергетика в современном мире : учебное пособие / О. С. Попель. – М. : Издательский дом МЭИ, 2019. – ISBN 978-5-383-01271-0. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012710.html> (дата обращения: 20.03.2024). – Режим доступа : по подписке.

2. Баранов, Н. Н. Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии / Н. Н. Баранов. – М. : Издательский дом МЭИ, 2017. – ISBN 978-5-383-01184-3. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011843.html> (дата обращения: 20.03.2024). – Режим доступа : по подписке.

3. Алхасов, А. Б. Возобновляемые источники энергии : учебное пособие / А. Б. Алхасов. – М. : Издательский дом МЭИ, 2016. – ISBN 978-5-383-01165-2 - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011652.html> (дата обращения: 20.03.2024). – Режим доступа : по подписке.

4. Журнал «Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика». URL: <https://vestnik.susu.ru/power/issue/archive> (дата обращения: 20.03.2024).

5. Журнал «Электротехнические системы и комплексы». URL: <http://esik.magtu.ru/ru/> (дата обращения: 20.03.2024).

### **в) Методические указания:**

Методические указания приведены в Приложении 3 к РПД.

## 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	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
LibreOffice	свободно распространяемое	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	URL: <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>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	URL: <a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	URL: <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - доска, мультимедийный проектор, экран.
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся - персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
3. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

(обязательное)

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

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые преподаватель определяет для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения и более глубокой проработки лекционного материала с консультацией преподавателя.

### **Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету**

1. Перечислите основные возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы.
2. Использование энергии Солнца.
3. Ветроэнергетические установки.
4. Геотермальная энергия.
5. Энергия биомассы.
6. Энергия малых рек.
7. Энергетические ресурсы океана.
8. Вторичные энергоресурсы.
9. Аккумуляция и передача энергии.

### **Индивидуальное задание №1**

Подготовьте доклад по теме современные тенденции применения возобновляемых источников энергии в

1. США.
2. Европе.
3. Китае.
4. Австралии.
5. России.
6. Японии.
7. Африке.

### **Индивидуальное задание №2**

Подготовьте доклад по теме перспективы применения возобновляемых источников энергии в

1. США.
2. Европе.
3. Китае.
4. Австралии.
5. России.
6. Японии.
7. Африке.



**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
(обязательное)

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
<b>ПК-5: Способен оценивать нормальные, утяжеленные и послеаварийные режимы и ликвидировать аварийные режимы работы объектов профессиональной деятельности</b>		
ПК-5.3:	Составляет схемы замещения на обслуживаемом оборудовании, рассчитывает параметры режима короткого замыкания на оборудовании РУ и ЛЭП, рассчитывает и выбирает уставки и характеристики устройств РЗА	<p><b>Перечень вопросов для промежуточной аттестации:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные возобновляемые и невозобновляемые энергетические ресурсы.</li> <li>2. Использование энергии Солнца.</li> <li>3. Ветроэнергетические установки.</li> <li>4. Геотермальная энергия.</li> <li>5. Энергия биомассы.</li> <li>6. Энергия малых рек.</li> <li>7. Энергетические ресурсы океана.</li> <li>8. Вторичные энергоресурсы.</li> <li>9. Аккумуляирование и передача энергии.</li> </ol> <p><b>Индивидуальное задание №1</b></p> <p>Подготовьте доклад по теме современные тенденции применения возобновляемых источников энергии в</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. США.</li> <li>2. Европе.</li> <li>3. Китае.</li> <li>4. Австралии.</li> <li>5. России.</li> <li>6. Японии.</li> <li>7. Африке.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		<p><b>Индивидуальное задание №2</b> Подготовьте доклад по теме перспективы применения возобновляемых источников энергии в</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. США.</li><li>2. Европе.</li><li>3. Китае.</li><li>4. Австралии.</li><li>5. России.</li><li>6. Японии.</li><li>7. Африке.</li></ol>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие сформированность компетенций, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по карточкам заданий, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются незначительные ошибки, возможно отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

(обязательное)

### **Методические указания для студентов по разработке реферата**

**Подбор исходных материалов** производится с учётом выданной руководителем темы сообщения. На какую тему писать реферат, в большинстве случаев решает преподаватель. Тема устанавливается так, чтобы исполнитель проявил старание в поисках материала.

Количество анализируемой исполнителем литературы зависит от:

1. Объёма (устанавливается научным руководителем).
2. Сроков готовности.
3. Глубины проработки вопросов.
4. Сложности оформления.
5. Количества баллов, которыми оценивается работа.

Написать реферат на тему, которая была пропущена – задание ответственное: преподаватель на лекции мог использовать малодоступную литературу. Определяется уровень оригинальности представляемых материалов: процент минимальной уникальности задаётся при выдаче задания.

Для аналитического обзора важно количество использованных источников. Лучше, когда приводятся данные из различных научных школ, направлений, которые излагаются объективно, без явных предпочтений. Если объём исходных данных мал, допустимо проконсультироваться у преподавателя, возможно ли привлечь в текст иные, схожие с темой задания публикации.