

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Основы возобновляемой энергетики

**Код модуля**  
1153754(1)

**Модуль**  
Основы возобновляемой энергетики

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Вальцева Александра Игоревна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	тепловых электрических станций

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

**Авторы:**

- **Вальцева Александра Игоревна, Старший преподаватель, тепловых электрических станций**

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Основы возобновляемой энергетики**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	5
		Расчетно-графическая работа	1
		Реферат	1

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Основы возобновляемой энергетики**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-4 -Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Контрольная работа № 5 Лекции Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Реферат

	<p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p>	
<p>ПК-14 -Способен выбирать оборудование, контрольно-измерительные приборы, арматуру и конструкционные материалы для создания энергоисточников и систем энергоснабжения</p>	<p>П-1 - Осуществить обоснованный выбор конкретного экземпляра оборудования для обеспечения заданных параметров работы энергоисточника и системы энергоснабжения с учетом характеристик материалов и технико-экономических показателей</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Контрольная работа № 3</p> <p>Контрольная работа № 4</p> <p>Контрольная работа № 5</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Реферат</p>

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>контрольная работа № 1</i>	<i>7,3</i>	<i>12</i>
<i>контрольная работа № 2</i>	<i>7,4</i>	<i>12</i>
<i>контрольная работа № 3</i>	<i>7,5</i>	<i>12</i>
<i>контрольная работа № 4</i>	<i>7,6</i>	<i>12</i>
<i>контрольная работа № 5</i>	<i>7,7</i>	<i>12</i>
<i>реферат</i>	<i>7,15</i>	<i>40</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		

<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетно-графическая работа</i>	7,15	66
<i>активная работа на занятиях</i>	7,17	34
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)

2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Ветроэнергетические установки
2. Энергия солнечной радиации
3. Фотопреобразователи солнечной энергии
4. Геотермальная энергия
5. Энергия приливов
6. Использование тепловой энергии океана
7. Топливные элементы

Примерные задания

Определить эффективную солнечную постоянную в день весеннего равноденствия (23 марта)

Определить интенсивность солнечного излучения, гарантированную с вероятностью 0,5, если известны среднестатистические значения интенсивности

Теплоносителем солнечного коллектора является водопроводная вода (теплоемкость принять равной  $4 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$ ).

Определить массу теплоносителя, если при полезно использованной теплоте  $40 \text{ МДж}$  он нагрелся от  $20^\circ\text{C}$  до  $100^\circ\text{C}$ .

Определить коэффициент плавления глауберовой соли, если для расплавления  $5 \text{ кг}$  требуется  $1250 \text{ кДж}$  теплоты

В течение суток имел место следующий ветер:  $v_1 = 4 \text{ м/с}$  в течение 2 часов,  $v_2 = 6 \text{ м/с}$  в течение 8 часов,  $v_3 = 8 \text{ м/с}$  в течение 14 часов. Определить

среднюю за сутки скорость ветра.

Определить действующую на ветроколесо силу ветра, если скорость ветра перед колесом равна  $8\text{ м/с}$ , а после прохождения ветроколеса  $6,4\text{ м/с}$ .

Ометаемая площадь ветроколеса  $10\text{ м}^2$

Определить амплитуду волны, если радиус вращения периферийных частиц равен  $2,5\text{ м}$ .

Определить энергию приливной волны в бассейне Мезенского залива, для которого средняя высота прилива равна  $6\text{ м}$ , площадь бассейна  $2,33 \cdot 10^9$

$\text{м}^2$ . Плотность воды принять  $1050\text{ кг/м}^3$

Построить зависимость энергии на один метр волны на глубокой воде от амплитуды волны при ее периоде  $5$  и  $15$  секунд. Указание: интервал изменения амплитуды принять  $1 \dots 2$  метра.

LMS-платформа – не предусмотрена

## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Контрольная работа № 1**

Примерный перечень тем

1. Энергия солнечной радиации

Примерные задания

«Чёрный солнечный дом» с большим окном с южной стороны размером  $H \cdot L$  (высота, длина) и массивной зачернённой стенкой с северной стороны. Толщина поглощающей стенки, изготовленной из бетона ( $\delta$ ), его плотность  $\rho = 2,4 \cdot 10^3\text{ кг/м}^3$ , коэффициент пропускания стекла  $\tau_p = 0,9$ , коэффициент поглощения стенки  $\alpha_p = 0,8$ .

Определить:

Какой требуется поток солнечного излучения, чтобы нагреть воздух в комнате на  $20^\circ\text{C}$  градусов выше наружного.

Температуру воздуха в доме в  $8$  часов утра, т. е. через  $16$  часов. Температура наружного воздуха  $T_1 = 0^\circ\text{C}$  градусов. Теплоёмкость бетона  $c = 840\text{ Дж/кг}\cdot\text{K}$ . Удельное термическое сопротивление потерям тепла из комнаты наружу через стекло  $r = 0,07\text{ м}^2\cdot\text{K/Вт}$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.2. Контрольная работа № 2**

Примерный перечень тем

1. Ветроэнергетические установки

Примерные задания

Радиус ветроколеса  $R$ , м, скорость ветра до колеса  $V_0$ , м/с, после колеса  $V_2$ , м/с (табл.1). Определить: скорость ветра в плоскости ветроколеса  $V_1$ , мощность ветрового потока  $P_0$ , мощность ветроустановки  $P$  и силу  $F$ , действующую на ветроколесо. Плотность воздуха –  $1,2\text{ кг/м}^3$

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.3. Контрольная работа № 3**

Примерный перечень тем

1. Гидроэнергетика

Примерные задания

Активная гидротурбина с одним соплом ( $n = 1$ ), мощностью  $P$  и рабочим напором  $H$  (табл.1). Угловая скорость  $\omega$ , при которой достигается максимальный КПД  $\eta = 0,9$ .

Определить диаметр  $D$  колеса турбины и угловую скорость  $\omega$

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. Геотермальная энергия

Примерные задания

Определить начальную температуру  $t_2$  и количество геотермальной энергии  $E_0$  (Дж) водоносного пласта толщиной  $h$  км при глубине залегания  $z$  км, если заданы характеристики породы пласта: плотность  $\rho_{гр} = 2700$  кг/м<sup>3</sup>; пористость  $a$  %; удельная теплоёмкость  $c_{гр} = 840$  Дж/(кг· К). Температурный градиент  $(dT/dz)$  °С/км. Среднюю температуру поверхности  $t_0$  принять равной 10°С. Удельная теплоёмкость воды  $c_w = 4200$  Дж/(кг· К); плотность воды  $\rho = 1 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>. Расчёт произвести по отношению к плоскости поверхности  $F$  км<sup>2</sup>. Минимально допустимую температуру пласта принять равной  $t_1 = 40$ °С. Площадь  $F = 1$  км<sup>2</sup>.

Определить постоянную времени извлечения тепловой энергии  $t_0$ (лет) при закачивании воды в пласт и расходе её  $V = \text{м}^3/(\text{с} \cdot \text{км}^2)$ . Какова будет тепловая мощность, извлекаемая первоначально  $(dE/dt)\tau = 0$  и через 10 лет?

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.5. Контрольная работа № 5

Примерный перечень тем

1. Солнечная энергия

Примерные задания

На солнечной электростанции башенного типа установлено  $n$  гелиостатов, каждый из которых имеет поверхность  $F_g$ . Гелиостаты отражают солнечные лучи на приёмник, на поверхности которого зарегистрирована максимальная энергетическая освещённость  $N_{пр}$ . Коэффициент отражения гелиостата  $K_g = 0,8$ , коэффициент поглощения  $\alpha_{пог} = 0,95$ . Максимальная облучённость зеркала гелиостата  $G_g$ . Определить площадь поверхности приемника  $F_{пр}$  и тепловые потери в нем, вызванные излучением и конвекцией, если рабочая температура теплоносителя составляет  $t$ °С. Степень черноты приёмника  $\epsilon_{пр} = 0,95$ . Конвективные потери вдвое меньше потерь от излучения. Коэффициент излучения абсолютно чёрного тела  $C_0 = 5,67$  Вт/(м<sup>2</sup>К<sup>4</sup>)

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.6. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Ветроэнергетика

Примерные задания

Составьте ветровой кадастр для определенного района, соответствующего Вашему варианту.

Необходимо:

- 1.1. Определить среднегодовую скорость ветра.
- 1.2. Определить среднемесячные, среднегодовую скорости на высотах от 20 до 100 метров.
- 1.3. Рассчитать повторяемость скорости ветра на высотах от 20 до 100 метров.
- 1.4. Определить распределение ветровых периодов и периодов энергетических затиший по длительности.
- 1.5. Определить удельную мощность и удельную энергию ветра и ВЭС.
- 1.6. Рассчитать ветроэнергетические ресурсы.
2. Подобрать необходимое количество ветроустановок для обеспечения потребности в электроэнергии

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.7. Реферат

Примерный перечень тем

1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.

Примерные задания

- Традиционные источники энергии. Потенциал: глобальный, национальный.

Энергетический баланс страны или региона.

- Извлекаемые и неизвлекаемые первичные ископаемые энергоносители возобновляемой первичной энергии, их потенциал.
- Основные способы производства, распределения и потребления энергии, полученной от традиционных источников первичной энергии.
- Мировой баланс и структура производства ветроэнергии.
- Мощные ветрогенераторы.
- Солнечные электростанции с фотогенерацией.
- Солнечные электростанции с «солнечной башней».
- Солнечные электростанции с двигателями внешнего подвода теплоты.
- Двигатели Стирлинга для работы на теплоте солнечного излучения.
- Нагрев воды солнечной энергией в простейших схемах.
- Перспективные и современные схемы солнечных отопительных систем.
- Самые мощные гидроэлектростанции мира.
- Современные мини и микрогидроэлектростанции.
- Современные приливные электростанции.
- Установки по использованию теплоты океана.
- Новые геотермальные электростанции.
- Исторические ветрогенераторы.
- Современные ветрогенераторы сухопутного или морского типа для работы на мощные энергетические компании.
- Малые ветрогенераторы местного энергоснабжения.
- Виды биотоплива.
- Искусственное биотопливо для тепло- и электрогенерации.
- Проблемы утилизации органических отходов.

- Современные геотермальные отопительные системы.
- Современные геотермальные электростанции.
- Аккумуляторы теплоты.
- Гидроаккумулирующие электростанции.
- Химические источники тока.
- Оценка перспектив получения и использование водорода для энергоснабжения.
- Оценка перспектив получения и использование топливных элементов для местного и общего энергоснабжения.
- Потенциал НиВИЭ в России, в мире.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Основные традиционные источники энергии, их свойства, мощность, концентрация
2. Оценка резервов ископаемых источниках первичных энергоносителей
3. Источники нетрадиционной и возобновляемой первичной энергии, их потенциал
4. Особенности потоков первичной энергии от нетрадиционных источников
5. Особенности потребления энергии в «индустриальном обществе»
6. Особенности потребления энергии «постиндустриальным обществом»
7. Экономические, социальные и экологические предпосылки для коммерческого освоения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
8. Проблемы производства, распределения и потребления энергии, полученной от нетрадиционных источников
9. Солнечное излучение и его базовые характеристики
10. Основные типы приёмников энергии Солнца
11. Нагрев воды солнечной энергией в простейших и в современных схемах
12. Непрямое использование энергии Солнца для производства электроэнергии
13. Технологии прямого превращение солнечной энергии в электрическую
14. Проблемы прямого получения электрической энергии от Солнца
15. Гидроэнергетика, ее потенциал и принципы использования энергии воды
16. Основные типы гидроэлектростанций и гидротурбин
17. Гидравлический таран и его применение
18. Потенциал волн океана. Способы преобразования их энергии и перспективы использования
19. Потенциал энергии приливов. Их потенциал и перспективы использования
20. Теплота океана и возможные технологии ее коммерческого использования
21. Ветер. Потенциал использования его энергии
22. Основные типы ветроколес и их основные технологические свойства
23. Классификация ветроустановок и режимы их работы
24. Особенности современных ветрогенераторов большой и средней мощности
25. Биотопливо (биомасса) – формы, потенциал и перспективы использования
26. Использование биомассы в отоплении, энергетике и химических технологиях

27. Решение экологических проблемы с помощью использования биомассы
  28. Органические отходы – как энергоносители или источник энергии
  29. Экологические аспекты проблемы энергетической утилизации отходов
  30. Тепловая энергия Земли, потенциал и особенности ее передачи
  31. Технологии и перспективы коммерческого использования геотермальных ресурсов для получения теплоты и электроэнергии
  32. Типы геотермальных станций
  33. Водородная энергетика – место на рынке вторичной энергии
  34. Топливные элементы, их перспективы для коммерческого получения энергии
  35. Виды топливных элементов
  36. Радиоизотопные источники энергии. Определения. Основные требования к конструкции
  37. Основные изотопы, применяемые в радиоизотопных источниках энергии и требования к ним
  38. Экологические проблемы нетрадиционных и возобновляемых источников энергии: экологический и экономический аспекты
  39. Основные экологические проблемы различных возобновляемых источников энергии
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	проектная деятельность дистанционное образование учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях общение в социальных сетях и электронной почте в системах «студент-преподаватель»,	Технология образования в сотрудничестве Технология повышения коммуникативной компетентности Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы Технология развития позитивности в системе	ПК-13	У-2 П-1 П-2	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Контрольная работа № 5 Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Реферат

	«группа студентов-преподаватель», «студент-студент», «студент-группа студентов» участие в конкурсах талантливой молодежи	отношений студентов в вузовской среде Технология анализа образовательных задач			
--	--	---	--	--	--