

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Возобновляемая энергетика и энергосбережение

**Код модуля**  
1157004(1)

**Модуль**  
Возобновляемая энергетика и энергосбережение

**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	Барбин Николай Михайлович	доктор технических наук	профессор	атомные станции и возобновляемые источники энергии
2	Немихин Юрий Евгеньевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	атомных станций и возобновляемых источников энергии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.Д. Маева

**Авторы:**

- Барбин Николай Михайлович, профессор, атомные станции и возобновляемые источники энергии
- Немихин Юрий Евгеньевич, Старший преподаватель, атомных станций и возобновляемых источников энергии

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Возобновляемая энергетика и энергосбережение**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	8	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	3
		Реферат	1

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Возобновляемая энергетика и энергосбережение**

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-6 -Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективност	З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта	Зачет Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия

и производственного цикла и продукта	У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта	
ПК-1 -Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки в сфере возобновляемой энергетики	З-3 - Характеризовать основные показатели энергоэффективности П-3 - Иметь практический опыт расчетов теплотехнических систем и оборудования У-3 - Определять оптимальные по энергопотреблению режимы работы технологических установок	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Реферат

### 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 – 0.40</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>реферат</i>	3,8	25
<i>контрольная работа 1</i>	3,6	25
<i>контрольная работа 2</i>	3,12	25
<i>контрольная работа 3</i>	3,14	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.30</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение практических работ</i>	3,17	100

<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.30</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	3,17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<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

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<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

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
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. Определение годового потребления энергоресурсов предприятием в расчете на условное топливо
2. Расчет нормативных значений годовых технологических потерь
3. Расчеты тепловых потерь зданий и сооружений
4. Расчеты термических сопротивлений стен и окон
5. Расчет экономии энергии при замене стеклопакетов в здании
6. Расчет экономии электроэнергии при замене источников освещения в здании
7. Составление энергетического паспорта предприятия
8. Расчет годовой экономии условного топлива от использования тепловой энергии вторичного пара
9. Использование НВИЭ в теплоснабжении, горячем водоснабжении и выработке электроэнергии

Примерные задания

Задача 1. Определить расчетный расход теплоты на отопление зданий хлебозавода, если объем отапливаемых зданий по наружному обмеру  $15 \cdot 10^3$  м<sup>3</sup>, удельная отопительная характеристика здания  $q_0 = 0,35$  Вт/(м<sup>3</sup> К), средняя температура воздуха внутри помещения  $t_{вн} = 20^\circ$  и расчетная наружная температура воздуха  $t_{нар} = -26^\circ\text{C}$ . Длительность отопительного периода и поправочный коэффициент возьмите для своего города.

Задача 2. Определить суммарный расчетный расход теплоты на отопление и вентиляцию зданий хлебозавода, если объем отапливаемых зданий по наружному обмеру  $30 \cdot 10^3$  м<sup>3</sup>, объем вентилируемых зданий 75% от объема отапливаемых, удельная отопительная характеристика здания  $q_0 = 0,32$  Вт/(м<sup>3</sup> К), удельная вентиляционная характеристика здания  $q_v = 0,3$  Вт/(м<sup>3</sup> К), средняя температура воздуха внутри помещения  $t_{вн} = 20^\circ$  и расчетная наружная температура воздуха  $t_{нар} = -25^\circ\text{C}$ .

Задача 3. Определить суммарный расчетный расход теплоты на технологические нужды и отопление мясокомбината производительностью  $P_i = 5$  т/ч, если удельный расход теплоты на выработку мяса  $= 1,3$  ГДж/т, объем отапливаемых зданий по наружному обмеру  $V_n = 40 \cdot 10^3$  м<sup>3</sup>, удельная отопительная характеристика здания  $q_0 = 0,25$  Вт/(м<sup>3</sup> К), средняя температура воздуха внутри помещения  $t_{вн} = 20^\circ$  и расчетная наружная температура воздуха  $t_{нар} = -26^\circ\text{C}$ .

Упражнение 2. Определение потребляемой мощности для оборудования.

Задача 4. Определить потребляемую мощность и количество электроэнергии за отопительный период для сетевого насоса ЗК45-30. Производительность насоса 49,1 т/ч, напор 30,5 м, КПД насосной установки 0,7. Продолжительность отопительного периода 4920 ч.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.1.3. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Измерение и анализ параметров системы отопления в учебной аудитории
2. Определение характеристик рекуперативной вентиляционной установки УВРК-50К
3. Определение теплопотерь и термических сопротивлений окон и стен в учебной аудитории
4. Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов
5. Определение КПД модели двигателя Стирлинга
6. Определение эффективности работы водонагревательной установки с солнечными коллекторами

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. Расчет экономии энергии при проведении различных энергосберегающих мероприятий на предприятии

Примерные задания

1. Рассчитать снижение тепловых потерь через окна при замене стеклопакетов.
2. Рассчитать снижение тепловых потерь при применении теплоизоляции стен.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.2. Контрольная работа № 2**

Примерный перечень тем

1. Составление энергетического паспорта предприятия.

Примерные задания

1. Вычислить геометрические параметры здания.
2. Рассчитать теплотехнические показатели здания.
3. Рассчитать теплоэнергетические показатели здания.
4. Внести показатели в таблицу энергетического паспорта.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.3. Контрольная работа № 3**

Примерный перечень тем

1. Расчет эффекта от внедрения различных возобновляемых источников энергии.

Примерные задания



1. Определить требуемый расход теплоносителя в солнечном коллекторе для повышения его температуры на определённую величину (в летние месяцы).
  2. Выполнить расчет экономии электроэнергии от применения ФЭП, размещенных на крыше здания, для освещения в помещениях без окон.
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.4. Реферат**

Примерный перечень тем

1. Использование местных топлив в решении задач энергосбережения
2. Пассивный солнечный обогрев для уменьшения теплопотерь здания
3. Применение солнечных теплогенераторов в энергосбережении
4. Использование фотогальванических элементов в энергосбережении
5. Особенности использования солнечной энергии в северных широтах
6. Утилизация солнечной тепловой энергии для создания ее запасов на зимний период
7. Перспективы применения ветроэнергетики в энергосбережении
8. Производство биогаза для обеспечения потребностей сельскохозяйственного предприятия в энергоресурсах
9. Потенциал малой гидроэнергетики для энергоснабжения удаленных потребителей
10. Использование тепловых насосов в энергосбережении

Примерные задания

Выполнить обзор литературы по теме исследования, включая материалы конференций и статьи в реферируемых изданиях. Привести примеры реализованных проектов.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Основные понятия энергосбережения, характерные примеры нерационального использования топливно-энергетических ресурсов
2. Методы определения теплопотерь через ограждения зданий
3. Способы регулирования тепловой нагрузки систем отопления
4. Основные тенденции в энергосбережении
5. Схема типового узла учета энергии теплоносителей
6. Расчет энергопотребления на горячее водоснабжение
7. Расчет годового потребления ресурсов предприятием, составление баланса
8. Схемы открытой и закрытой систем водоснабжения
9. Понятие термического сопротивления ограждающих конструкций здания
10. Теплопотери из-за отложений в трубах теплообменных аппаратов и несовершенства тепловой изоляции
11. Понятие условного топлива, формулы перерасчета натурального топлива
12. Вторичные энергоресурсы, возможности их использования
13. Методы измерений температуры теплоносителей
14. Методы измерения расходов теплоносителей
15. Методы измерения давления теплоносителей

16. Классификация типовых энергосберегающих мероприятий по объекту внедрения, по источнику экономии энергии

17. Возможности использования НВИЭ в области энергосбережения

18. Методика проведения энергоаудита предприятия

LMS-платформа – не предусмотрена

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

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.