

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«14» 04 2021 г.

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Б1.В.16 «Возобновляемые источники энергии»

(код и наименование дисциплины (модуля))

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

(код и наименование направления подготовки)

«Энергообеспечение предприятий»

(наименование профиля/специализации)

бакалавр

квалификация

очная

форма обучения

Нижнекамск 2021 г.

Составитель ФОС:

Доцент  
(должность)

  
(подпись)

Е.В. Тумаева  
(Ф.И.О.)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ЭТЭОП, протокол  
от 18.03 2021 г. № 7

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Тумаева Е.В  
(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП Вафин Д.Б., проф. кафедры ЭТЭОП НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
Ф.И.О., должность, организация, подпись

***Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины***

Компетенция:

ПК-4 – способен организовать работу персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-4.1 – знает основные законодательные акты и нормативы по организации работы персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования;

ПК-4.2 – умеет организовать работу персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования;

ПК-4.3 – владеет методами организации работу персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования.

<b><i>Индикаторы достижения компетенции</i></b>	<b><i>Этапы формирования в процессе освоения дисциплины</i></b>				<b><i>Наименование оценочного средства</i></b>
	<b><i>Лекции</i></b>	<b><i>Практические занятия, лабораторный практикум</i></b>	<b><i>Лабораторные занятия</i></b>	<b><i>Курсовой проект (работа)</i></b>	
ПК-4.1	Тема 3-5 Тема 8	Тема 3-5 Тема 8	Не предусмотрены	Не предусмотрены	Расчетная работа Реферат
ПК-4.2	Тема 3-5 Тема 8	Тема 3-5 Тема 8	Не предусмотрены	Не предусмотрены	Расчетная работа Реферат
ПК-4.3	Тема 3-5 Тема 8	Тема 3-5 Тема 8	Не предусмотрены	Не предусмотрены	Расчетная работа Реферат

***Перечень оценочных средств по дисциплине «Возобновляемые источники энергии»***

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
Расчетная работа	4	40	64
Реферат	1	20	36
Итого:		60	100

### *Шкала оценивания*

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен / зачет с оценкой	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (незачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

### Краткая характеристика оценочных средств

<i><b>№ п/п</b></i>	<i><b>Наименование оценочного средства</b></i>	<i><b>Краткая характеристика оценочного средства</b></i>	<i><b>Представление оценочного сред- ства в фонде</b></i>
1	Расчетно- графическая работа	Средство проверки умений применять по- лученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект зада- ний для выполне- ния расчетно- графической ра- боты
2	Реферат	Продукт самостоятельной работы студен- та, представляющий собой краткое изло- жение в письменном виде полученных ре- зультатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор рас- крывает суть исследуемой проблемы, при- водит различные точки зрения	Темы рефератов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет информационных технологий*

*Кафедра электротехники и энергообеспечения предприятий*

Учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» для обучающихся предусмотрено проведение практического занятия по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» в 8 семестре. Обучающимся предлагаются разноуровневые задачи и задания реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

### **Расчетная работа 1. «Использование энергии Солнца»**

На солнечной электростанции башенного типа установлено  $n$  гелиостатов, каждый из которых имеет поверхность  $F_r$ ,  $\text{м}^2$ . Гелиостаты отражают солнечные лучи на приемник, на поверхности которого зарегистрирована максимальная энергетическая освещенность  $H_{\text{пр}} = 2,5 \text{ МВт/м}^2$ . Коэффициент отражения гелиостата  $R_r = 0,8$ . Коэффициент поглощения приемника  $A_{\text{пр}} = 0,95$ . Максимальная облученность гелиостата  $H_r = 600 \text{ Вт/м}^2$ . Определить площадь поверхности приемника  $F_{\text{пр}}$  и полученную теплоту, вызванную излучением и конвекцией, если рабочая температура нагретого теплоносителя составляет  $t$ ,  $^{\circ}\text{C}$ . Степень черноты приемника  $\epsilon_{\text{пр}}$

### **Расчетная работа 2. «Использование энергии ветра»**

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

### **Расчетная работа 3. «Геотермальная энергетика»**

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 5 породы пласта: плотность  $\rho_{\text{гр}} = 2700 \text{ кг/м}^3$ ; пористость  $\alpha = 5 \%$ ; удельная теплоемкость  $c_{\text{гр}} = 840 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$ . Температурный градиент  $(dT/dz)$  в  $^{\circ}\text{C/км}$  выбрать по таблице вариантов задания. Среднюю температуру земной поверхности  $t_0$  принять равной  $10^{\circ}\text{C}$ . Удельная теплоемкость воды  $c_{\text{в}} = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$ ; плотность воды  $\rho_{\text{в}} = 1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ . Расчет произвести по отношению к площади поверхности  $F = 1 \text{ км}^2$ . Минимально допустимую температуру пласта принять равной  $t_1 = 40^{\circ}\text{C}$ . Определить также постоянную времени извлечения тепловой энергии  $\tau_0$  (лет) при

закачивании воды в пласт и расходе ее  $V = 0,1 \text{ м}^3/(\text{с} \cdot \text{км}^2)$ . Какова будет тепловая мощность, извлекаемая первоначально ( $dE/dz$ ) $\tau=0$  и через 10 лет?

**Расчетная работа 4. «Использование производственных и сельскохозяйственных отходов, энергии малых рек и тепловых насосов»**

Определить объем биогазогенератора  $V_6$  и суточный выход биогаза  $V_r$  в установке, утилизирующей навоз от  $n$  коров, а также ее тепловую мощность  $N$ , Вт. Время цикла сбраживания при температуре  $t = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $\tau = 14$  сут; подача сухого сбраживаемого материала от одного животного идет со скоростью  $W = 2 \text{ кг/сут}$ ; выход биогаза из сухой массы  $v_r = 0,24 \text{ м}^3/\text{кг}$ . Содержание метана в биогазе составляет 70 %. КПД горелочного устройства  $\eta$ . Плотность сухого материала, распределенного в массе биогазогенератора,  $\rho_{\text{сух}} \approx 50 \text{ кг/м}^3$ . Теплота сгорания метана при нормальных физических условиях  $Q_{\text{нр}} = 28 \text{ МДж/м}^3$ .

**Критерии оценки расчетных работ**

*Максимальный балл за расчетные работы составляет 64, минимальный балл – 40. Из них:*

- задание 1 – max 16 баллов; min – 10 баллов;*
- задание 2 – max 16 баллов; min – 10 баллов;*
- задание 3 – max 16 баллов; min – 10 баллов.*
- задание 4 – max 16 баллов; min – 10 баллов.*

Итоговый рейтинг по расчетным работам проставляется как сумма баллов за решение 4 расчетных работ.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

*Факультет информационных технологий  
Кафедра электротехники и энергообеспечения предприятий*

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

*(код и наименование)*

Профиль/программа «Энергообеспечение предприятий»

*(наименование)*

**Перечень тем для рефератов**  
по дисциплине «Возобновляемые источники энергии»

1. Запасы и ресурсы источников энергии.
2. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства.
3. Экологические проблемы энергетики.
4. Место нетрадиционных источников в удовлетворении потребностей человека.
5. Энергия солнца.
6. Ветроэнергетика.
7. Геотермальная энергетика.
8. Использование энергии воды.
9. Вторичные энергоресурсы.
10. Биотопливо.
11. Экологические проблемы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

***Максимальный балл за контрольную работу в 8 семестре составляет 36, минимальный балл – 20.***