

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский 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

« 03 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.16 «Возобновляемые источники энергии»
Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль/программа «Энергообеспечение предприятий»
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения – очная, очно-заочная
Факультет информационных технологий
Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехники и
энергообеспечения предприятий
Курс 4, семестр 8 – очное отделение,
Курс 5, семестр 9 – очно-заочное отделение

Наименование занятия	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	14	0,39
Практические занятия	18	0,5	7	0,19
Лабораторные занятия	-	-	-	-
Контроль самостоятельной работы	45	1,25	45	1,25
Самостоятельная работа	63	1,75	78	2,17
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет с оценкой	-	Зачет с оценкой	-
Всего	144	4	144	4

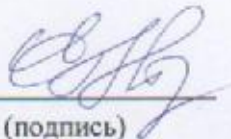
Нижекамск, 2023г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№143 28.02.18 г.) по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2023 г.

Разработчик программы:

Зав. кафедрой

(должность)

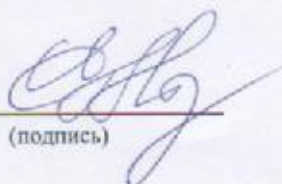

(подпись)

Гаврилов Е.Н.

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры ЭТЭОП, протокол от 18.04.2023 г. № 8

Зав. кафедрой


(подпись)

Гаврилов Е.Н.

(Ф.И.О).

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Возобновляемые источники энергии» является формирование у студентов знаний в области перспектив развития и имеющегося мирового и отечественного опыта освоения источников энергии, альтернативных по отношению к традиционным, применяемым в тепловой и атомной энергетике.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Возобновляемые источники энергии» к вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.12 «Математика»;
- б) Б1.О.13 «Физика»;
- в) Б1.О.17 «Общая химия»;
- г) Б1.О.25 «Электротехника и электроника».

Знания, полученные при изучении дисциплины, «Возобновляемые источники энергии» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

Индикаторы достижения компетенции:

- 1) ПК-4.1 – знает основные законодательные акты и нормативы по организации работы персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования;
- 2) ПК-4.2 – умеет организовать работу персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования;
- 3) ПК-4.3 – владеет методами организации работу персонала по эксплуатации электро- и теплоэнергетического оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- а) основные альтернативные источники энергии;
- б) принципы процессов получения конечных видов энергии из нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- в) методы преобразования природной энергии и энергии вторичных

источников в тепловую и электрическую энергию.

Уметь:

а) производить расчеты по оценке параметров энергетических источников энергии, плотности потоков энергии;

б) составлять принципиальные схемы установок использования возобновляемых источников энергии.

Владеть:

а) навыками расчетов по определению возможной мощности энергетических установок;

б) навыками расчетов для получения основных конструктивных параметров для оценки возможности сооружения энергетических установок.

4. Структура и содержание дисциплины «Возобновляемые источники энергии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Для очного (очно-заочного) отделений

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Общая характеристика энергетики	8 (9)	-	-	-	5 (5)	7 (9)	Реферат Зачет с оценкой
2	Экологические проблемы энергетики	8 (9)	-	-	-	5 (5)	7 (9)	Реферат Зачет с оценкой
3	Использование энергии Солнца	8 (9)	4 (2)	4 (1)	-	5 (5)	7 (8)	Расчетная работа Реферат Зачет с оценкой
4	Использование энергии ветра	8 (9)	6 (4)	6 (1)	-	5 (5)	7 (8)	Расчетная работа Реферат Зачет с оценкой
5	Геотермальная энергетика	8 (9)	4 (4)	4 (2)	-	5 (5)	7 (9)	Расчетная работа Реферат Зачет с оценкой
6	Использование энергии океанов и морей	8 (9)	-	-	-	5 (5)	7 (9)	Реферат Зачет с оценкой
7	Использование вторичных энергетических ресурсов	8 (9)	-	-	-	5 (5)	7 (8)	Реферат Зачет с оценкой
8	Использование производственных и сельскохозяйственных отходов, энергии малых рек и тепловых насосов	8 (9)	4 (4)	4 (3)	-	5 (5)	7 (9)	Расчетная работа Реферат Зачет с оценкой

9	Перспективы использования новых видов топлива и развития возобновляемых источников энергии	8 (9)	-	-	-	5 (5)	7 (9)	Реферат Зачет с оценкой
ИТОГО			18 (14)	18 (7)	-	45 (45)	63 (78)	144 (144)
Форма аттестации (часы на контроль)			-		Зачет с оценкой			

5. Содержание лекционных занятий по темам
с указанием формируемых компетенций для очного (очно-заочного) отделений

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Использование энергии Солнца	4 (4)	Использование энергии Солнца	Физические основы процессов преобразования солнечной энергии; типы солнечных коллекторов и принципы их действия; солнечные тепловые электростанции; солнечные фотоэлектрические станции; типы солнечных батарей; зарядка и подзарядка аккумуляторов.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2	Использование энергии ветра	6 (6)	Использование энергии ветра	Ветроэнергетические установки; запасы энергии ветра и возможности ее использования; сведения о ветровом кадастре России; ветроэлектростанции.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3	Геотермальная энергетика	4 (4)	Геотермальная энергетика	Источники геотермального тепла. Способы и методы его использования в мире. Использование геотермального тепла в Российской Федерации. Конструктивные особенности ГеоЭС России и перспективы их развития	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4	Использование производственных и сельскохозяйственных отходов, энергии малых рек и тепловых насосов	4 (4)	Использование производственных и сельскохозяйственных отходов, энергии малых рек и тепловых насосов	Рациональное использование биомассы; энергетическое использование твердых бытовых отходов; малая гидроэнергетика; использование тепловых насосов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

6. Содержание практических занятий

Целями практических занятий по дисциплине «Возобновляемые

источники энергии» являются повторение и углубление лекционного материала, обучение типовым приемам решения задач, а также привитие расчетных навыков и контроль качества усвоения теоретического материала.

Для очного (очно-заочного) отделения

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Использование энергии Солнца	4 (4)	Использование энергии Солнца	Задачи посвящены использованию солнечной энергии на электростанции башенного типа с применением гелиостатов, отправляющих солнечные лучи на приемник, в котором, в конечном счете, получают перегретый водяной пар для работы в паровой турбине	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2	Использование энергии ветра	6 (6)	Использование энергии ветра	Задачи посвящены определению скорости ветра в плоскости ветроколеса, мощности ветрового потока, мощности ветроустановки и силы, действующей на ветроколесо	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3	Геотермальная энергетика	4 (4)	Геотермальная энергетика	Задачи посвящены тепловому потенциалу геотермальной энергии, сосредоточенной в естественных водоносных горизонтах на определенной глубине от земной поверхности	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4	Использование производственных и сельскохозяйственных отходов, энергии малых рек и тепловых насосов	4 (4)	Использование производственных и сельскохозяйственных отходов, энергии малых рек и тепловых насосов	Задачи посвящены проблеме использования биотоплива для преобразования его энергии в тепловую или электрическую на сельскохозяйственных предприятиях и на фермах	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

7. Содержание лабораторных занятий

По дисциплине «Возобновляемые источники энергии» учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа

Для очного (очно-заочного) отделений

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Общая характеристика энергетики	7 (9)	Написание реферата Подготовка к зачету с оценкой	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2	Экологические проблемы энергетики	7 (9)	Написание реферата Подготовка к зачету с оценкой	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3	Использование энергии Солнца	7 (8)	Выполнение расчетной работы Написание реферата Подготовка к зачету с оценкой	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4	Использование энергии ветра	7 (8)	Выполнение расчетной работы Написание реферата Подготовка к зачету с оценкой	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
5	Геотермальная энергетика	7 (9)	Выполнение расчетной работы Написание реферата Подготовка к зачету с оценкой	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
6	Использование энергии океанов и морей	7 (9)	Написание реферата Подготовка к зачету с оценкой	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
7	Использование вторичных энергетических ресурсов	7 (8)	Написание реферата Подготовка к зачету с оценкой	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
8	Использование производственных и сельскохозяйственных отходов, энергии малых рек и тепловых насосов	7 (9)	Выполнение расчетной работы Написание реферата Подготовка к зачету с оценкой	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
9	Перспективы использования новых видов топлива и развития возобновляемых источников энергии	7 (9)	Написание реферата Подготовка к зачету с оценкой	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Общая характеристика энергетики	5 (5)	Прием реферата	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2	Экологические проблемы энергетики	5 (5)	Прием реферата	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3	Использование энергии Солнца	5 (5)	Проверка расчетной работы Прием реферата	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4	Использование энергии ветра	5 (5)	Проверка расчетной работы Прием реферата	ПК-4.1 ПК-4.2

				ПК-4.3
5	Геотермальная энергетика	5 (5)	Проверка расчетной работы Прием реферата	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
6	Использование энергии океанов и морей	5 (5)	Прием реферата	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
7	Использование вторичных энергетических ресурсов	5 (5)	Прием реферата	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
8	Использование производственных и сельскохозяйственных отходов, энергии малых рек и тепловых насосов	5 (5)	Проверка расчетной работы Прием реферата	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
9	Перспективы использования новых видов топлива и развития возобновляемых источников энергии	5 (5)	Прием реферата	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Возобновляемые источники энергии» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

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

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Возобновляемые источники энергии» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1	2
1. Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика: Учебное пособие/С.Н. Кузьмин, В.И. Ляшков, Ю.С. Кузьмина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 129 с. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=519518 , по паролю. - ЭБС «ZnaniUM»	ЭБС «ZnaniUM.COM» http://znanium.com/bookread2.php?book=519518 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Тумаева, Е.В. Высоковольтное электрооборудование электростанций и подстанций: учеб. Пособие/ НХТИ; Е.В. Тумаева. – Нижнекамск: НХТИ, 2015. – 93 с.	23 экз. в библ. отд. УНИЦ НХТИ
3. Удалов, С.Н. Возобновляемые источники энергии: учеб. пособие/ С.Н. Удалов. – 3-е изд., перераб. и доп. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014. - 459 с. – Режим доступа: https://znanium.com/read?id=61395 , по паролю. - ЭБС «ZnaniUM»	ЭБС «ZnaniUM.COM» https://znanium.com/read?id=61395 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Сибикин, Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие/Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2012. - 240 с.	5 экз. в библ. отд. УНИЦ НХТИ
2. Баранов, Н.Н. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии: учебное пособие для вузов/Н.Н. Баранов. - М.: МЭИ, 2012. - 284 с.	5 экз. в библ. отд. УНИЦ НХТИ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Возобновляемые источники энергии» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

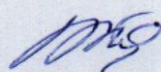
Электронно-библиотечная система «ZnaniUM» - режим доступа: <http://znanium.com>.

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

№п.п	Адрес Интернет-ресурса	Информационные и справочные ресурсы
1	2	3
1	http://www.edu.ru	Федеральный портал «Российское образование»
2	http://www.fcior.edu.ru	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
3	http://window.edu.ru	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
4	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



Тарасова В.Я.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лекции и практические занятия по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» проводятся в лаборатории теоретических основ электротехники и электроники кафедры ЭТЭОП (ауд. 502, корпус Б), в которой имеется следующие учебно-лабораторные стенды и оборудование:

1. «Лабораторный стенд электротехника» ЛСЭ;
2. «Электротехника и основы электроники с МПСО» НТЦ-01;
3. трансформатор понижающий «ТСЗИ-2,5кВт»;
4. компьютер, столы, лабораторные столы, скамьи, стулья, шкаф, доска ученическая, сейф.

Учебно-наглядные пособия:

Универсальный сервисный осциллограф ОСУ 10 МГц.

Осциллограф С1-73.

Помещение для самостоятельной работы (ауд. 306, корпус «А») оснащено следующей техникой:

1. персональные компьютеры с доступом к сети «Интернет» и необходимым программным обеспечением;
2. принтер;
3. копировальный аппарат;
4. сканер;
5. обучающий образец GX IEX DEVEL-OPER FX VXXXX-1LOC-E;
6. среда для разработки контроллера;
7. столы, стулья, шкаф, сейф.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Электрические станции и подстанции»:

1. Windows7;
2. MicrosoftOffice 2007;
3. Антивирус Касперского.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций)

423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47

Оснащение помещения: столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс.

13. Образовательные технологии

В процессе проведения аудиторных занятий по дисциплине «Возобновляемые источники энергии» применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Использование энергии Солнца	Лекция	Просмотр научно-популярного фильма	4 (4)
	Практика	Мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций	4 (4)
Итого			8 (8)