Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра тепловых электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
д.т.н. Русина А. Г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: д.т.н. Русина А. Г.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Образовательная программа: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль: Производство тепловой и электрической энергии

Курс: 4, семестр : 7

Факультет энергетики,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	82
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	34
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	10
11	Самостоятельная работа, час.	98
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

ФГОС введен в действие приказом №143 от 28.02.2018 г. , дата утверждения: 22.03.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТЭС, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щинников П. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Щинников П. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-6.В/ПК Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.
	ПК-6.В/ПК. 1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.
Профессиональные компетенции	ПК-8.В/ПК Способен разрабатывать и обеспечивать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности
	ПК-8.В/ПК. 2 Умеет разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-6.В/ПК. 1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	
о перспективах использования НВИЭ в мире и России, динамики потребления энергоресурсов	Лекции; Самостоятельная работа
технические, социально-экономические и экологические проблемы использования НВИЭ	Лекции; Самостоятельная работа
об основах государственной политики в области энергосбережения	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-8.В/ПК. 2 Умеет разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	
уметь пользоваться профессиональной литературой, справочными данными, технической документацией, в том числе использовать (со словарем) зарубежную техническую литературу	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
уметь расчитывать, анализировать процессы,определять целесообразные режимы работы в установках, использующих нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
методы и способы использования НВИЭ для выработки электро- и теплоэнергии	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
конструкции и режимы работы установок	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Традиционные и нетрадиционные источники энергии; запасы и ресурсы источников энергии.					
1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии	2	0	0	ПК-6.В/ПК. 1	Лекция

2. Динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики. Запасы и ресурсы источников энергии	2	0	0	ПК-6.В/ПК.1	Лекция
Дидактическая единица: Гидроэнергетика					
3. Малые ГЭС.	2	0	0	ПК-6.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	Лекция
5. Основные принципы использования энергии воды.	2	0	0	ПК-6.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	Лекция
7. Оборудование ГЭС и ГАЭС.	1	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Лекция
Дидактическая единица: Использование энергии океана					
8. Энергетические ресурсы океана	1	0	0	ПК-6.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	Лекция
9. Энергетические установки по использованию энергии океана (использование разности температуры воды, волн, приливов, течений)	2	0	1	ПК-8.В/ПК.2	Обсуждение новых разработок оборудования и схем
Дидактическая единица: Ветроэнергетика					
10. Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Ветровой кадастр России	1	0	0	ПК-6.В/ПК.1	Лекция
11. Типы ветроэнергетических установок	2	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Лекция
13. Ветроэлектростанции	2	0	1	ПК-6.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	Обсуждение новых разработок оборудования и схем
Дидактическая единица: Использование энергии Солнца					
14. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.	1	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Лекция
15. Типы коллекторов. Принципы действия коллекторов и методы расчетов	1	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Лекция
16. Аккумулирование тепла. Типы аккумуляторов и методы их расчета	1	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Лекция

17. Солнечные электростанции	2	0	1	ПК-8.В/ПК.2	Обсуждение новых разработок оборудования и схем
Дидактическая единица: Геотермальная энергия					
18. Тепловой режим земной коры. Источники геотермального тепла	1	0	0	ПК-6.В/ПК.1	Лекция
19. Методы и способы использования геотермального тепла в системах теплоснабжения	1	0	0	ПК-6.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	Лекция
20. Схемы ГеоТЭС для выработки электроэнергии	2	0	1	ПК-8.В/ПК.2	Обсуждение новых разработок оборудования и схем
Дидактическая единица: Биомасса					
21. Классификация биотоплива, энергетические характеристики	2	0	0	ПК-6.В/ПК.1	Лекция
22. Технология обработки биотоплива (термохимические, биохимические, агрохимические)	2	0	0	ПК-6.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	Лекция
24. Установки для производства тепла, пиролиза, газификации, биогаза.	2	0	1	ПК-6.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	Обсуждение новых разработок оборудования и схем
Дидактическая единица: Вторичные энергоресурсы (ВЭР)					
25. Использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии	2	0	0	ПК-6.В/ПК.1	Лекция
27. Способы и возможности использования ВЭР в качестве первичных источников для получения электрической и тепловой энергии.	2	0	1	ПК-8.В/ПК.2	Обсуждение новых разработок оборудования и схем

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Гидроэнергетика					

1. Расчет гидротурбины	6	4	2	ПК-8.В/ПК.2	Каждой системе турбины и типу рабочего колеса соответствует определенная область работы по напору. Иногда при заданных напорах могут быть применены или две системы турбины, или два типа рабочего колеса одной и той же системы. 1. Определить наиболее выгодный вариант гидротурбинного оборудования 2. Постороить для выбранного варианта ГУХ.
Дидактическая единица: Использование энергии океана					
2. Энергетические ресурсы океана	4	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Рассчитать кпд океанической ТЭС; определить приливной потенциал бассейна
Дидактическая единица: Ветроэнергетика					
3. Расчет ветровой установки	4	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Ветровые установки не требуют расходов на топливо и весьма привлекательны как источники возобновляемой энергии. Однако наземные ветровые установки имеют малую мощность и неравномерную выработку из-за нестабильности ветра. Определить эффективно ли работает ветроустановка при заданной среднемесячной и среднегодовой скорости ветра для заданного региона.
Дидактическая единица: Использование энергии Солнца					

4. Расчет солнечного плоского коллектора	6	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Рассчитать эффективность солнечного коллектора (среднесуточный и среднечасовой КПД), определить полную инсоляцию, долю прямого, диффузного и отраженного излучения. Определить целесообразные режимы работы установки в течение суток.
5. Расчет аккумулятора	2	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Рассчитать емкость бака аккумулятора для отопления дома
Дидактическая единица: Геотермальная энергия					
6. Расчет геотермальной электростанции	6	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Тепловой потенциал геотермальной энергии сосредоточен в естественных водоносных горизонтах на глубине от земной поверхности. Определить целесообразность извлечения тепла из недр в заданном районе, термический КПД станции, расходы воды из геотермальных скважин и удельный расход теплоты
Дидактическая единица: Биомасса					
7. Сжигание биомассы	4	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Оценить теплотворную способность биомассы (отходов сельскохозяйственного производства, биомассы пищевой промышленности, бытовых отходов и т.д.). Определить область использования.
Дидактическая единица: Вторичные энергоресурсы (ВЭР)					

8. Расчет теплового насоса	2	0	0	ПК-8.В/ПК.2	Одним из методов полезного использования рассеянного низкотемпературного (5-30°С) природного тепла или сбросного промышленного тепла для теплоснабжения являются тепловые насосы. Рассчитать эффективность одноступенчатого парокомпрессионного теплового насоса, если в качестве теплоносителя используется речная вода, а рабочее тело - хладон R21

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Расчет гидротурбины	Пр	Выполняет следующие виды работ: определение показателей модельной турбины по главной универсальной характеристике

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	РГЗ/Реферат	ПК-6.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	40	6
Расчетно-графическая работа выполняется дифференцированно. Заданные величины определяется согласно варианту. Суть работы: пересчет технических данных модельной турбины на натурные для 4-х значений напора и постороение эксплутационной характеристики турбины, определение рабочей области натурной турбины.: Выбор гидротурбины и построение эксплуатационной характеристики : методические указания к расчетно-графической работе для 4 курса ФЭН всех форм обучения (специальности 140100, 140101)] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. И. Горлов, О. К. Григорьева]. - Новосибирск, 2009. - 17, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000089584				
2	Подготовка к занятиям	ПК-6.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	20	0
Студенты используют это время для текущей проработки тем курса (при подготовке к контрольным работам, практическим занятиям): Григорьева О. К. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174748. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-6.В/ПК.1,ПК-8.В/ПК.2	38	4
Аттестация студентов по дисциплине предусматривает промежуточный и итоговый контроль и построена по бально-рейтинговой системе: Григорьева О. К. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174748. - Загл. с экрана.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail: o.grigoreva@corp.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ: edu.dispace.nstu.ru; ЭБС
Консультирование	e-mail: o.grigoreva@corp.nstu.ru; Социальные сети
Контроль	e-mail: o.grigoreva@corp.nstu.ru; Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт: tes.power.nstu.ru; Среда электронного обучения НГТУ: edu.dispace.nstu.ru; ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Лекция в форме дискуссии	ПК-6.В/ПК ПК-8.В/ПК
Формируемые умения: 1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.; 2. Умеет разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности		
Краткое описание применения: Обсуждение различных новых технологий и проектов в области нетрадиционной и возобновляемой энергетики		
Подробная информация об использовании технологии приводится в приложении №4		
2	Проблемный метод	ПК-8.В/ПК
Формируемые умения: 2. Умеет разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности		
Краткое описание применения: Определение наиболее выгодного варианта оборудования.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в приложении №5		

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
Лекция:	10	25
Контролирующие материалы приводятся в "Григорьева О. К. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174748. - Загл. с экрана."		
Практические занятия:	10	25

Контролирующие материалы приводятся в "Григорьева О. К. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174748. - Загл. с экрана."		
РГЗ/Реферат:	20	30
Контролирующие материалы приводятся в "Григорьева О. К. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174748. - Загл. с экрана."		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Григорьева О. К. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174748. - Загл. с экрана."		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	**Индикаторы достижения компетенций**	**Формы контроля**	
		Защита РГЗ/Р	**Зачет**
ПК-6.В/ ПК	ПК-6.В/ПК 1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	+	+
ПК-8.В/ ПК	ПК-8.В/ПК 2. Умеет разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Овчинников Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : [учебное пособие] / Ю. В. Овчинников, О. К. Григорьева, А. А. Францева. - Новосибирск, 2015. - 256, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000215353

2. Пугач Л. И. Нетрадиционная энергетика - возобновляемые источники, использование биомассы, термохимическая подготовка, экологическая безопасность : учебное пособие / Л. И. Пугач, Ф. А. Серант, Д. Ф. Серант ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 345, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000051436

3. Удалов С. Н. Возобновляемая энергетика : [учебное пособие] / С. Н. Удалов. - Новосибирск, 2016. - 606 с., [8] л. цв. ил. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230275

Дополнительная литература

1. Удалов С. Н. Возобновляемые источники энергии : [учебник] / С. Н. Удалов. - Новосибирск, 2007. - 431 с., [6] л. цв. ил. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000066636

2. Зубова Н. В. Возобновляемые источники энергии: энергия воды и ветра : [учебное пособие] / Н. В. Зубова, С. В. Митрофанов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2021.- 208, [1] с. : ил..- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244793

Интернет-ресурсы

1. AltEnergiya.ru : Альтернативная энергия. Солнечная, ветровая, термальная, биологическая и другие возобновляемые виды энергии : сайт. – 2013– . – URL: https://altenergiya.ru/ (дата обращения: 25.02.2021). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Выбор гидротурбины и построение эксплуатационной характеристики : методические указания к расчетно-графической работе для 4 курса ФЭН всех форм обучения (специальности 140100, 140101)] / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Н. И. Горлов, О. К. Григорьева]. - Новосибирск, 2009. - 17, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000089584

2. Григорьева О. К. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / О. К. Григорьева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2012]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000174748. - Загл. с экрана.

3. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Операционная система Microsoft Windows

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных и практических занятий