

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Алексеевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 17.06.2026 12:40:07

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec848c23bd8699e48288f8d1960c600

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. директора института
Перспективной инженерии
канд. тех. наук, доцент
А.А. Порохня

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Использование вторичных и возобновляемых источников энергии»

Направление подготовки	08.04.01	Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий	
Год начала обучения	2026 г.	
Форма обучения	очная	заочная
Реализуется в семестре	2	3-4

РАЗРАБОТАНО:

Доцент департамента строительной
инженерии и прототипирования
Смирнов С.С.

Ставрополь, 2026

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Использование вторичных и возобновляемых источников энергии» является подготовка обучающихся к производственно-технологической деятельности посредством обеспечения формирования компетенций ПК-1, ПК-8 будущего магистра по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, направленность (профиль) - Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий.

Задачами дисциплины являются получение знаний об основных характеристиках возобновляемых источников энергии и вторичных энергоресурсов, оценке их энергетического потенциала, направлениях и технологических схемах их получения и использования, процессах и аппаратах, связанных с использованием этих видов энергии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Использование вторичных и возобновляемых источников энергии» относится к дисциплинам обязательной части Б1.В.03.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 способен организовывать работу исполнителей, контроль и проверку выполненных работ по проектированию сетей и систем энергообеспечения	ИД-2 _{ПК-1} . Выбор компоновочной схемы размещения и расчет технологического оборудования сетей и систем энергообеспечения	Знание современных методов проектирования сетей и систем энергообеспечения Опираясь на знания уметь применять современные методы проектирования сетей и систем энергообеспечения Используя практическую подготовку способность выполнять работы по проектированию сетей и систем энергообеспечения
ПК-8 способен выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в области теплогазоснабжения населенных мест и предприятий	ИД-1 _{ПК-8} Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области теплогазоснабжения населенных мест и предприятий	Используя знания методов научно-исследовательской работы в области теплогазоснабжения населенных мест и предприятий использовать контрольные измерительные приборы при выполнении научно-исследовательских работ. Опираясь на опыт практической подготовки способность выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в области теплогазоснабжения населенных мест и предприятий

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: <u>5 з.е. 180 ч.</u>	ОФО	ЗФО
Контактная работа:	72	10
Лекции	36	4
Практических занятий	36	6
Самостоятельная работа	81	161
Формы контроля		
Курсовой проект	да	да
Экзамен	27	9

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				заочная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа, часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа, часов	
1	Тема 1. Вторичные энергоресурсы Классификация ВЭР. Источники ВЭР. Экономия топлива за счёт использования ВЭР. Практическое занятие № 1 РАСЧЕТ ЭКОНОМИИ ТОПЛИВА ЗА СЧЁТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЭР (тепловых). Практическое занятие № 2 РАСЧЕТ ЭКОНОМИИ ТОПЛИВА ЗА СЧЁТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЭР (давления) Практическое занятие № 3 ПРОВЕДЕНИЕ ТЕРМОЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА УСТАНОВОК	ИД-2 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-8}	4	6		12	2	2		24	собеседование
2	Тема 2. Эксергия Эксергия – функция состояния рабочего тела. Эксергетические диаграммы состояния. Понятие о термoeкономическом анализе. Практическое занятие № 4 ПРОВЕДЕНИЕ ТЕРМОЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА УСТАНОВОК Практическое занятие № 5, 6 РАСЧЕТ СМЕСИТЕЛЬНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ	ИД-2 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-8}	4	6		12	2			24	собеседование
3	Тема 3. Утилизационные установки Котлы утилизаторы. Контактные экономайзеры (смесительные теплообменники). Тепловые трубы. Потребители низкопотенциального тепла ВЭР. Практическое занятие № 7, 8 РАСЧЕТ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИ ОПТИМАЛЬНЫХ СХЕМ ТЕПЛОИСПОЛЬЗУЮЩИХ УСТАНОВОК Практическое занятие № 9. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ УСТАНОВОК Практическое занятие №10.	ИД-2 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-8}	8	8		12		4		24	собеседование

	РАСЧЕТ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ УСТАНОВОК										
4	Тема 4.Опыт и перспективы использования ВИЭ в мире Структура энергетических мощностей ВИЭ и производства электроэнергии в мире. Установленная электрическая мощность на ГеоЭС в разных странах. Практическое занятие №11. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ГЕЛИОУСТАНОВОК Практическое занятие №12. РАСЧЕТ ГЕЛИОУСТАНОВОК	ИД-2 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-8}	4	4		12				24	собеседавание
5	Тема 5. Проблемы и перспективы использования возобновляемых источников энергии и их роль в энергетической стратегии России Проблемы использования возобновляемых источников энергии и их роль в энергетической стратегии России. Перспективы использования возобновляемых источников энергии и их роль в энергетической стратегии России. Практическое занятие №13, 14. РАСЧЕТ УСТАНОВОК ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА	ИД-2 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-8}	4	4		12				24	собеседавание
6	Тема 6.Государственная и краевая политика в области энергосбережения и использования ВИЭ Государственная политика в области энергосбережения и использования ВИЭ. Краевая политика в области энергосбережения и использования ВИЭ. Практическое занятие №15. РАЗРАБОТКА РАСХОДНОЙ ЧАСТИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА Практическое занятие №16. АНАЛИЗ РАСХОДНОЙ ЧАСТИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА	ИД-2 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-8}	4	4		12				24	собеседавание
7	Тема 7. Оценка перспектив использования различных видов ВИЭ в Ставропольском крае Геотермальная энергия.Солнечная энергия. Энергия ветра.Энергия биомассы. Малая гидроэнергетика. Определение наиболее эффективных ВИЭ для создания на их базе новых энергетических мощностей. Практическое занятие №17. РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ Практическое занятие №18. СОСТАВЛЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ПРЕДПРИЯТИЯ	ИД-2 _{ПК-1} ИД-1 _{ПК-8}	8	4		9				17	собеседавание защита КП
	Итого		36	36		81	4	6		161	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Верховланцев, А. А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / А. А. Верховланцев, А. А. Куликов, И. В. Иванова ; под редакцией А. А. Верховланцева. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 104 с.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Геотермальная энергия : Ресурсы, разработка, использование / [П. Кругер, К. Отт] ; пер. с англ. А. Е. Святловского . - М. : Мир, 1975. - 354 с.
2. . Подготовка геотермальных вод к использованию / Х.Х. Натанов . - М. : Стройиздат, 1980. - 80 с.
3. Энергетическое оборудование для использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии/ Виссарионов В. И. 2004. - 448 с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Использование вторичных энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии».

2. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Использование вторичных энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии»

3. Методические указания к самостоятельной работе.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт МИНСТРОЙ РОССИИ (Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации).

2. Сайт Министерства жилищно-коммунального хозяйства Ставропольского края.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях студенты представляют комплект практических работ, презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
2. Справочная правовая система «Консультант плюс»
3. Научная библиотека СКФУ
4. ЭБС «Лань»

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 18 Федерального закона от 21 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-112/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.