

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 23.08.2023 16:39:13
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе
Пятигорского института (филиал) СКФУ
М.В. Мартыненко
«__» _____ 20__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**

Направление подготовки
Направленность (профиль)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Передача и распределение электрической энергии в си-
стемах электроснабжения

Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется в 7 семестре

очная
2022 г

Разработано:

Старший преподаватель кафедры физики,
электротехники и электроэнергетики

(должность разработчика)

Елисеева А.А.

(Ф.И.О.)

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Пятигорск 2022 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является изучение современного состояния и перспектив использования в России и за рубежом энергии солнца, ветра, геотермальных вод, малых рек, океанов, морей, вторичных энергоресурсов и других возобновляемых источников энергии.

Задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомление студентов с нетрадиционными источниками энергии, современными методами их использования, проблемами и перспективами развития нетрадиционной энергетики.
- освоение студентами методов расчета установок альтернативной энергетики, оценки их эффективности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» относится к дисциплинам вариативной части учебного плана Б1.В.01- Б1.В.14 ОП ВО подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Её освоение происходит в 7 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых 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 участвовать в проектировании систем электроснабжения	ИД-2 ПК-1 Выбирает типовые проектные решения систем электроснабжения	Знает общие представления о ресурсах, основных технологиях, состоянии и перспективах развития энергетических установок, использующих возобновляемые источники энергии. Умеет выбирать типовые схемы объектов проектирования с нетрадиционными источниками энергии. Владеет проблематикой применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии при выборе проектного решения систем электроснабжения объектов.

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля

Объем занятий:	З.е.	Астр. ч.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	3	81	
Из них аудиторных:		40,5	
Лекций		27	
Самостоятельной работы		13,5	
Формы контроля		40,5	
Действителен с 20.08.2021 по 20.08.2022			

Зачет с оценкой			
Контрольная работа			

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
7 семестр							
1	Тема 1. Общая характеристика энергетики.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	1,5	–	–	3
2	Тема 2. Современное состояние энергетики России.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	–	–	–	1,5
3	Тема 3. Экологические проблемы энергетики.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	1,5	–	–	3
4	Тема 4. Охрана атмосферного воздуха.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	–	–	–	1,5
5	Тема 5. Использование энергии солнце.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	1,5	–	–	3
6	Тема 6. Солнечные фотоэлектрические станции (СФЭС).	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	–	–	–	1,5
7	Тема 7. Использование энергии ветра.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	1,5	–	–	3
8	Тема 8. Расчет идеального и реального ветряка.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	–	–	–	1,5
9	Тема 9. Геотермальная энергетика.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	1,5	–	–	3
10	Тема 10. Использование энергии океанов и морей.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	–	–	–	1,5
11	Тема 11. Специфика энергетического расчета приливных электростанций (ПЭС).	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	1,5	–	–	3
12	Тема 12. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР).	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	–	–	–	1,5
13	Тема 13. Технология использования ВЭР при экс-	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	1,5	–	–	3

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

14	Тема 14. Использование производственных и сельскохозяйственных отходов.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	–	–	–	1,5
15	Тема 15. Использование энергии малых рек и тепловых насосов.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	1,5	–	–	3
16	Тема 16. Новые виды топлива и развитие возобновляемых источников энергии.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	–	–	–	1,5
17	Тема 17. Перспективы развития ВИЭ.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	1,5	–	–	3
18	Тема 18. Перспективы развития нетрадиционной электроэнергетики в России.	ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	1,5	–	–	–	1,5
Итого за 7 семестр:			27	13,5	–	–	40,5
Итого:			27	13,5	–	–	40,5

5.2. Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
1	Тема 1. Общая характеристика энергетики. Термины и определения. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Энергетическое хозяйство промышленно-развитых стран. Ресурсная обеспеченность мировой энергетики и перспективы ее развития	1,5	
2	Тема 2. Современное состояние энергетики России. Стратегия развития отечественной энергетики до 2020 г. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.	1,5	
3	Тема 3. Экологические проблемы энергетики. Антропогенная деятельность и влияние на экологию. Основные направления экологической политики при развитии ТЭК. Виды вредностей и их воздействие на человека. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны.	1,5	
4	Тема 4. Охрана атмосферного воздуха. Охрана атмосферного воздуха от загрязнений промышленных предприятий. Инвентаризация выбросов в атмосферу загрязняющих веществ тепловых электростанций и котельных. Организация контроля выбросов в атмосферу на тепло-	1,5	
	Тема 5. Использование энергии солнца.	1,5	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	Физические основы процессов преобразования солнечной энергии. Типы солнечных коллекторов и принципы их действия. Солнечные тепловые электростанции (СТЭС).		
6	Тема 6. Солнечные фотоэлектрические станции (СФЭС). Типы солнечных батарей. Зарядка и подзарядка аккумуляторов. Расчет параметров солнечной батареи.	1,5	
7	Тема 7. Использование энергии ветра. Ветроэнергетические установки. Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Сведения о ветровом кадастре России.	1,5	
8	Тема 8. Расчет идеального и реального ветряка. Расчет и моделирование ветроэлектростанции.	1,5	
9	Тема 9. 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.	1,5	
10	Тема 10. Использование энергии океанов и морей. Приливообразующие силы Луны и Солнца. Энергетические ресурсы океанов. Приливные электростанции. состояние использования энергии океанов в мире.	1,5	
11	Тема 11. Специфика энергетического расчета приливных электростанций (ПЭС). Специфика энергетического расчета ПЭС. Непосредственное использование в графике нагрузки энергоотдачи приливов.	1,5	
12	Тема 12. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Система определений, понятий и классификация вторичных энергетических ресурсов. определение входа и использование ВЭР. Определение экономии топлива от использования ВЭР.	1,5	
13	Тема 13. Технология использования ВЭР при эксплуатации и их учет при проектировании. Опыт экономии топливной энергии за счет использования ВЭР.	1,5	
14	Тема 14. Использование производственных и сельскохозяйственных отходов. Рациональное использование биомассы. Энергетическое использование твердых бытовых отходов.	1,5	
	Тема 15. Использование энергии малых рек и тепловых насосов. Малая гидроэнергетика. Использование тепловых насосов.	1,5	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

16	Тема 16. Новые виды топлива и развитие возобновляемых источников энергии. Новые виды жидкого и газообразного топлива. Синтетическое топливо из углей. Горючие сланцы. Битуминозные породы. Спиртовые топлива. Водородная энергетика.	1,5	
17	Тема 17. Перспективы развития ВИЭ. Прогноз роста мощности ВИЭ в мире.	1,5	
18	Тема 18. Перспективы развития нетрадиционной электроэнергетики в России. Развитие ВИЭ на период до 2030 года. Программа модернизации электроэнергетики России.	1,5	
	Итого за 7 семестр:	27	
	Итого:	27	

5.3. Наименование лабораторных работ

Данный вид работ не предусмотрен учебным планом.

5.4. Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
7 семестр			
1	Практическая работа № 1. Использование солнечной энергии. Изучить способы преобразования солнечной энергии в электричество.	1,5	
2	Практическая работа № 2. Расчет ветроэнергетических установки. Рассмотреть технический потенциал ветровой энергии и расчет удельной мощности и удельной энергии ветрового потока.	3	
3	Практическая работа №3. Использование энергии малых рек. Изучить гидроаккумулирующие электростанции и основные принципы создания МГЭС.	1,5	
4	Практическая работа №4. Биогазовые установки. Изучить расчет биогазовых установок.	1,5	
5	Практическая работа №5. Системы аккумулирования тепловой энергии. Изучить расчет систем аккумулирования тепловой энергии.	3	
6	Практическая работа №6. Использование геотермальной энергии. Изучить применение и расчет геотермальных ис-	3	
	Итого за 7 семестр:	13,5	
	Итого:	13,5	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

5.5. Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
7 семестр					
ПК-1 ИД-2 _{ПК-1}	Самостоятельное изучение литературы по темам №1-18	Собеседование	22,59	2,51	25,1
	Подготовка к лекциям	Собеседование	2,43	0,27	2,7
	Подготовка к практическим занятиям	Письменный отчет о решении типовых, разноуровневых задач	2,43	0,27	2,7
	Выполнение контрольной работы	Собеседование	9	1	10
Итого за 7 семестр:			36,45	4,05	40,5
Итого:			36,45	4,05	40,5

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

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. 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;
 - типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины.
- ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен 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 дополнительных материалов к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнение всех видов самостоятельной работы. Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

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. Сибикин, М.Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 229 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-2717-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257750>

2. Удалов, С.Н. Возобновляемые источники энергии : учебное пособие / С.Н. Удалов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 459 с. : табл., граф., ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-2467-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436051>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. И. Ю. Чуенкова. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 148 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63104.html>

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

1. Методические рекомендации для подготовки к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации для выполнения контрольной работы.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

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

1. <http://www.biblioclub.ru> -ЭБС "Университетская библиотека онлайн"
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно- библиотечная система IPRbooks

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

Информационные справочные системы:

1	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт» – http://docs.cntd.ru/
2	Профессиональные справочные системы «Техэксперт» – http://vuz.kodeks.ru/

Программное обеспечение:

1	Microsoft Windows Professional Russian Upgrade/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level- лицензия № 61541869 от 15.02.2013. Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 10.01.2023г.
2	Microsoft Office Russian License/Software Assurance Pack Academic OPEN 1 License No Level - лицензия № 61541869 от 15.02.2013 Бессрочная лицензия. Дата окончания срока поддержки (обновления) 11.04.2023г.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления об-

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6	проведения учебных занятий, оснащена оборудо-
Владелец: Шебухова Татьяна Александровна	средствами обучения. Переносной ноутбук, про-
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	ектор, доска магнитно-маркерная.

Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащена оборудованием и техническими средствами обучения. Переносной ноутбук, проектор, доска магнитно-маркерная.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.

11. Особенности освоения дисциплины 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;

– обеспечение обучающихся звуковыми средствами воспроизведения информации; обучающимися с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022