

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВПО ПГУПС)

Кафедра «Теплотехника и теплосиловые установки»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ»
(Б1.Б.23)
для направления
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
по профилю
«Промышленная теплоэнергетика»
Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2015

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Теплотехника и теплосиловые установки»
Протокол № 8 от «10» 06 2016 г.

Программа актуализирована и продлена на 2016/2017 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой «Теплотехника
и теплосиловые установки»



Д.В. Никольский

«10» 06 2016 г.

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Теплотехника и теплосиловые установки»
Протокол № 1 от «20» 08 2017 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой «Теплотехника
и теплосиловые установки»



Д.В. Никольский

«30» 08 2017 г.

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Теплотехника и теплосиловые установки»
Протокол № от « » 201 г.

Программа актуализирована и продлена на 201 /201 учебный год
(приложение).

Заведующий кафедрой «Теплотехника
и теплосиловые установки»

Д.В. Никольский

« » 201 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Теплотехника и теплосиловые установки»

Протокол № 3 от «25» 11 2015 г.

Заведующий кафедрой «Теплотехника
и теплосиловые установки»

«25» 11 2015 г.



Д.В. Никольский

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
Заведующий кафедрой «Теплотехника и
теплосиловые установки»

«25» 11 2015 г.



Д.В. Никольский

Председатель методической комиссии
факультета «Транспортные и
энергетические системы»

«25» 11 2015 г.



В.В. Никитин

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «1» октября 2015 г., приказ № 1081 по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», по дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии».

Целью изучения дисциплины является формирование компетенций, указанных в разделе 2 рабочей программы.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- приобретение знаний, указанных в разделе 2 рабочей программы;
- приобретение умений, указанных в разделе 2 рабочей программы;
- приобретение навыков, указанных в разделе 2 рабочей программы.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

ЗНАТЬ:

Основные нетрадиционные источники энергии, системы водородной и электрохимической энергетики, топливные элементы, электрохимические установки, их энергетический потенциал, принципы и методы практического использования.

УМЕТЬ:

Рассчитывать тепловые схемы объектов с нетрадиционными источниками энергии, водородных и электрохимических систем.

ВЛАДЕТЬ:

Проблематикой применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, водородных и электрохимических систем в объеме, достаточном для практического участия в их освоении.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

рсчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:

- способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией (ПК-1);

- способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием (ПК-2);

- способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам (ПК-3);

производственно-технологическая деятельность:

- способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины (ПК-7);

- способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве (ПК-9);

монтажно-наладочная деятельность:

- готовность участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах (ПК-11).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» (Б1.Б.23) относится к базовой части и является обязательной дисциплиной обучающегося.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	64	64
– лекции (Л)	32	32
– практические занятия (ПЗ)	32	32
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	35	35
Контроль	45	45
Форма контроля знаний	Э + КП	Э + КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	144 / 4	144 / 4

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе:	16	16
– лекции (Л)	10	10
– практические занятия (ПЗ)	6	6
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	119	119
Контроль	9	9
Форма контроля знаний	Э + КП	Э + КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	144 / 4	144 / 4

5. Содержание и структура дисциплины

5.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение.	Предмет и краткое содержание программы. Основные понятия и определения. Классификация видов энергии. Потребления энергии на Земле. Запасы топливно-энергетических ресурсов и тенденции их расхода. Нетрадиционные методы генерирования электрической и тепловой энергии. Их роль и место в общей структуре энергопотребления.
2	Ветроэнергетика.	Ветер, его направление, повторяемость, скорость, индукция препятствий. Оценка энергетических ресурсов ветра. Факторы, определяющие возможность использования энергии ветра. Физико-технические особенности преобразования кинетической энергии ветра в электрическую энергию. Регулирование ветродвигателей. Защита ветродвигателей. Конструкции ветродвигателей. Ветровые электростанции. Основные технические проблемы использования энергии ветра в энергосистеме региона и страны.
3	Гелиоэнергетика	Основные направления гелиоэнергетики. Пассивные и активные системы. Плоские и фокусирующие гелиоприемники.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		<p>Методы использования солнечной энергии для получения тепловой и электрической энергии. Схема и особенности конструкции солнечной электростанции. Пути совершенствования солнечных электростанций. Солнечные энергетические установки прямого преобразования энергии. Использование солнечной энергии для теплоснабжения.</p>
4	<p>Геотермальные тепловые электростанции и низкотемпературные источники скрытой теплоты</p>	<p>Геотермальные процессы и способы их использования для получения электрической энергии. Схемы геотермальных электростанций (Гео ТЭС). Особенности эксплуатации Гео ТЭС. Конструктивные особенности низкотемпературных аккумуляторов скрытой теплоты. Использование аккумулятора скрытой теплоты в системе нагрева солнечной энергией.</p>
5	<p>Биогаз</p>	<p>Способы получения и применение. Схема непрерывной анаэробной переработки экскрементов животных. Индивидуальная биогазовая установка для крестьянских хозяйств. Экспресс-технология переработки органической части твердых бытовых отходов (ТБО). Выход биогаза из сырья. Схемы промышленных установок.</p>
6	<p>Приливные электростанции</p>	<p>Плотины. Общий обзор гидроэлектростанций (ГЭС). Гидроаккумулирующие электростанции. Приливные электростанции. Появление приливообразующих сил в различных районах земного шара. Принцип действия и особенности конструкций приливных электростанций. Использование приливных электростанций в энергосистеме региона и страны.</p>
7	<p>Магнитогидродинамические электростанции (МГДЭС) и токамак</p>	<p>Энергетические установки с МГД-генератором. Устройство, теоретический цикл и КПД МГД-генератора. Перспективы развития МГД-установок. Токамак. Общие положения и схема</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		устройства.

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий
Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Введение.	2	-	-	2
2	Ветроэнергетика.	2	4	-	3
3	Гелеоэнергетика	4	4	-	6
4	Геотермальные тепловые электростанции и низкотемпературные источники скрытой теплоты	6	6	-	6
5	Биогаз	6	6	-	6
6	Приливные электростанции	6	6	-	6
7	Магнитогидродинамические электростанции (МГДЭС) и токамак	6	6	-	6
Итого		32	32	-	35

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Введение.	1	-	-	10
2	Ветроэнергетика.	2	1	-	15
3	Гелеоэнергетика	2	1	-	15
4	Геотермальные тепловые электростанции и низкотемпературные источники скрытой теплоты	1	1	-	18
5	Биогаз	2	1	-	22
6	Приливные электростанции	1	1	-	22
7	Магнитогидродинамические электростанции (МГДЭС) и токамак	1	1	-	15
Итого		10	6	-	117

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения
----------	------------------------------------	--

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Введение.	1. Б1.Б.23 «НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ по направлению подготовки по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Промышленная теплоэнергетика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2	Ветроэнергетика.	2. Б1.Б.23 «НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА по направлению подготовки по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Промышленная теплоэнергетика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
3	Гелеоэнергетика	3. Б1.Б.23 «НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ» МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ по направлению подготовки по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Промышленная теплоэнергетика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
4	Геотермальные тепловые электростанции и низкотемпературные источники скрытой теплоты	
5	Биогаз	
6	Приливные электростанции	
7	Магнитогидродинамические электростанции (МГДЭС) и токамак	

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

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом,

рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Доброхотов В.И. Состояние и проблемы использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии в народном хозяйстве. Теплоэнергетика, 2009 г., № 4;

2. И.Г. Киселев «Теплотехника на подвижном составе железных дорог» М.: УМЦ по оборудованию на ж.д. транспорте, 2008г. – 287с.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Доброхотов В.И. Состояние и проблемы использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии в народном хозяйстве. Теплоэнергетика, 1989 г., № 4

2. Нейманов О.С. Выбор турбин для Мутновской геотермальной электростанции. Теплоэнергетика, 1988 г., № 5

Свиридов Н.В. Некоторые итоги разработки ветроагрегата мощностью 250 кВт. Теплоэнергетика, 1994 г., № 3

3. Стребков Д.С. О развитии солнечной энергии в России. Теплоэнергетика, 1994 г., № 2

4. Шейндлин А.Е., Проценко Д.Ф. Магнитогидродинамический энергоблок на Рязанской ГРЭС. Энергетик, 1986 г., № 12

5. Шейндлин А.Е. и др. Современное состояние проблемы создания электростанций с МГД-генераторами. Теплоэнергетика, 1980 г., № 3

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Промышленный портал Complexdoc [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.complexdoc.ru/>, свободный.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Б1.Б.23 «НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ по направлению подготовки по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Промышленная теплоэнергетика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Б1.Б.23 «НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА по направлению подготовки по

направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Промышленная теплоэнергетика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

3. Б1.Б.23 «НЕТРАДИЦИОННЫЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ» МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ по направлению подготовки по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Промышленная теплоэнергетика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

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

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

2. Профессиональные справочные системы Техэксперт – электронный фонд правовой и нормативно – технической документации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>, свободный – Загл. с экрана;

3. Электронно – библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>. Загл. с экрана.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания и курсовой проект, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая

перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства (компьютер/ноутбук, проектор);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);
- электронная информационно – образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>. (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем приведены в Паспортах аудиторий/помещений.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы).

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Специальные помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы специализированной учебно – лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием, лабораторными стендами, специализированными измерительными средствами в соответствии с перечнем лабораторных работ.

Для проведения занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия,

обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины, рассмотренное на заседании кафедры и утвержденное заведующим кафедрой.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Разработчики программы: -

к.т.н., доцент

«23» И 2015 г.



Д.В. Никольский