

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации
РПД_3-13.03.01.01_2018_97756
Актуализировано: 31.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	13.03.01
	шифр
	Теплоэнергетика и теплотехника
	наименование
Направленность (профиль)	3-13.03.01.01
	шифр
	Промышленная теплоэнергетика
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра теплотехники и гидравлики (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра теплотехники и гидравлики (ОРУ)
	наименование

Киров, 2018 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Татарина Наталья Владимировна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование знаний по современному состоянию и использованию нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, их энергетическим, экономическим и экологическим характеристикам.
Задачи дисциплины	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.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-1

Готов определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
виды нетрадиционных и возобновляемых источников энергии и технологии их применения для энергоснабжения	определять основные параметры оборудования для использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	навыками расчета параметров оборудования для использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека	ПК-1
2	Использование энергии Солнца	ПК-1
3	Ветроэнергетические установки	ПК-1
4	Геотермальная энергия	ПК-1
5	Использование энергии океана. Малая гидроэнергетика.	ПК-1
6	Современные технологии конверсии биомассы в топливо	ПК-1
7	Способы прямого преобразования энергии топлива в электрическую.	ПК-1
8	Использование низкопотенциальных источников теплоты. Тепловые насосы.	ПК-1
9	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	5 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3	5	216	6	123.5	72	36	36	0	92.5			5

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека»		13.00
Лекции		
Л1.1	Традиционные и нетрадиционные источники энергии; запасы и ресурсы источников энергии; динамика потребления энергоресурсов и развитие энергетического хозяйства, экологические проблемы энергетики	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лекциям	4.00
С1.2	Подготовка к текущей аттестации	1.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
Раздел 2 «Использование энергии Солнца»		33.00
Лекции		
Л2.1	Характеристики солнечного излучения. Системы солнечного теплоснабжения. Солнечные коллекторы и их расчет. Экономические характеристики солнечных коллекторов.	2.00
Л2.2	Концентрирующие гелиоприемники. Солнечные электростанции и их тепловые схемы.	2.00
Л2.3	Фотоэлектрические преобразователи, их вольт - амперные характеристики. Конструкции и материалы фотоэлектрических преобразователей. Экономические характеристики солнечных коллекторов.	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Расчет характеристик солнечных коллекторов и систем солнечного теплоснабжения. Расчет экономических характеристик солнечных коллекторов	2.00
П2.2	Расчет тепловой схемы солнечной электростанции. Расчет солнечной батареи и ее экономических характеристик.	2.00
П2.3	Тест по модулю 1 и 2	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к лекциям	4.00
С2.2	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	6.00
С2.3	Подготовка к текущей аттестации	1.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
Раздел 3 «Ветроэнергетические установки»		34.00

Лекции		
ЛЗ.1	Происхождение ветра, типы ветров. Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Ветровой кадастр. Технический ветровой потенциал энергии ветра.	2.00
ЛЗ.2	Классификация ветродвигателей по принципу работы. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя. Расчет идеального и реального ветряка.	2.00
ЛЗ.3	Типы ветроэнергетических установок; ветроэлектростанции. Экологическое воздействие ветроустановок на окружающую среду. Экономические характеристики ветроустановок.	2.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Оценка ветроэнергетического потенциала местности по экспериментальным данным и распределению Рэля	2.00
ПЗ.2	Расчет мощности ветроустановок, диаметров ветровых колес. Расчет экономических характеристик ветроустановок.	2.00
ПЗ.3	Тест по модулю 3	2.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Подготовка к лекциям	4.00
СЗ.2	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	6.00
СЗ.3	Подготовка к текущей аттестации	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	10.00
Раздел 4 «Геотермальная энергия»		23.00
Лекции		
Л4.1	Тепловой режим земной коры, Источники геотермальной теплоты. Запасы и распространение геотермальных вод. Состояние геотермальной энергетики России. Использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии	2.00
Л4.2	Геотермальные электростанции состав их оборудования и тепловые схемы. Особенности конструкций паровых турбин для ГеоТЭС. Использование геотермальной энергии для теплоснабжения жилых и производственных зданий.	2.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Расчет тепловой схемы ГеоТЭС.	2.00
П4.2	Расчет системы теплоснабжения с геотермальным источником	2.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Подготовка к лекциям	4.00
С4.2	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	4.00
С4.3	Подготовка к текущей аттестации	1.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00

Раздел 5 «Использование энергии океана. Малая гидроэнергетика.»		21.00
Лекции		
Л5.1	Баланс возобновляемой энергии океана. Преобразователи энергии волн. Использование энергии приливов и морских течений. Преобразование тепловой энергии океана.	2.00
Л5.2	Основные принципы использования энергии воды. Оценка гидроресурсов для небольших станций. Активные и реактивные гидротурбины. Характеристики современных мини-ГЭС и перспективы их развития.	2.00
Семинары, практические занятия		
П5.1	Расчет энергии волн. Расчет мощности ПЭС. Расчет мощности ОТЭС.	2.00
П5.2	Оценка гидроресурса и расчет основных параметров мини-ГЭС.	2.00
П5.3	Тест по модулю 4, 5	2.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Подготовка к лекциям	2.00
С5.2	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	4.00
С5.3	Подготовка к текущей аттестации	1.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
Раздел 6 «Современные технологии конверсии биомассы в топливо»		23.00
Лекции		
Л6.1	Биомасса, как реальный источник коммерческих топлив и энергии. Термохимические технологии конверсии биомассы в топливо. Прямое сжигание, пиролиз, газификация, сжижение, синтез.	4.00
Л6.2	Особенности сжигания древесных и твердых бытовых отходов. Источники теплоснабжения на древесных и твердых бытовых отходах.	2.00
Л6.3	Биотехнологические способы конверсии биомассы в топливо. Биогазовые технологии, производство этанола, биодизельное топливо, активное компостирование.	2.00
Семинары, практические занятия		
П6.1	Расчет установки для производства биогаза.	2.00
П6.2	Расчет источника теплоснабжения на древесных отходах	2.00
П6.3	Тест по модулю 6	2.00
Самостоятельная работа		
С6.1	Подготовка к лекциям	2.00
С6.2	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	2.00
С6.3	Подготовка к текущей аттестации	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа	3.00
Раздел 7 «Способы прямого преобразования энергии топлива в электрическую.»		21.00
Лекции		

Л7.1	Магнитогидродинамические генераторы. Топливные элементы	2.00
Семинары, практические занятия		
П7.1	Тест по модулю 7	2.00
Самостоятельная работа		
С7.1	Подготовка к лекциям	4.00
С7.2	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	4.00
С7.3	Подготовка к текущей аттестации	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР7.1	Контактная внеаудиторная работа	7.00
Раздел 8 «Использование низкопотенциальных источников теплоты. Тепловые насосы.»		21.00
Лекции		
Л8.1	Использование низкопотенциальных источников теплоты. Тепловые насосы.	2.00
Семинары, практические занятия		
П8.1	Расчет теплонасосной установки	4.00
П8.2	Тест по модулю 8	2.00
Самостоятельная работа		
С8.1	Подготовка к лекциям	2.00
С8.2	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	4.00
С8.3	Подготовка к текущей аттестации	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР8.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
Раздел 9 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э9.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР9.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР9.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		216.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся ознакамливаются на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 148 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457472/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Баскаков, Альберт Павлович. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 140100 - "Теплоэнергетика и теплотехника" / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - Москва : БАСТЕТ, 2013. - 365, [1] с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-903178-33-9 : 739.00 р. - Текст : непосредственный.

2) 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 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257750/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Пачурин, Г. В. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии / Г. В. Пачурин, Е. Н. Соснина, О. В. Маслеева, Е. В. Крюков. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 236 с. - ISBN 978-5-8114-2218-0 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/93003> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Удалов, С. Н. Возобновляемая энергетика : учебное пособие / С.Н. Удалов. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. - 607 с. : ил., табл., схем., граф. - (Учебники НГТУ). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-2915-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576779/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Мартюшев, Д. А. Возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Д. А. Мартюшев, П. Ю. Илюшин. - Пермь : ПНИПУ, 2015. - 136 с. - ISBN 978-5-398-01455-6 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160508> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Татарина, Наталья Владимировна. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебно-метод. пособие для практич. занятий студентов направления 13.03.01 всех форм обучения / Н. В. Татарина, А. Г. Шемпелев ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2018. - 60 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 03.04.2018). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Шемпелев, Александр Георгиевич. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебно-метод. пособие для студентов направления подготовки 13.03.01 всех профилей подготовки, всех форм обучения / А. Г. Шемпелев ; ВятГУ, ЭТФ. каф. ТиГ. - Киров : ВятГУ, 2015. - 22 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 22.12.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Периодические издания

1) Реферативный журнал : отдел. вып.. 90, Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии/ ВИНТИ РАН. - М. : [б. и.], 1983 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0207-8635. - Текст : непосредственный.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.03.01.01

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты

- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПРОЕКТОР Acer P5260a DLP 1024x768. 3.0KG.2000:1 2700 LUME
ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN
ПРОЕКТОР МУЛЬТИМЕД.Тоhiba
ЭКРАН настенный Manual 240 x240см

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=97756