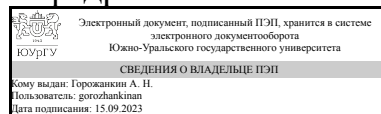


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



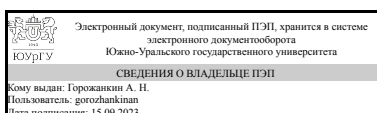
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П5.18.02 Реализация алгоритмов управления
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Возобновляемая энергетика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

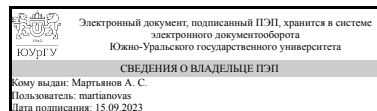
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. С. Мартыанов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является подготовка специалиста в области энергетики, способного решать на основе полученных теоретических знаний и практических навыков научно-технические вопросы и задачи в области комплексного использования возобновляемых источников энергии. Задачи дисциплины: сформировать у студентов общие представления о современных прогрессивных технологиях и технических средствах эксплуатации возобновляемых источников энергии на основе изучения достижений науки и техники в области проектирования, строительства и эксплуатации комбинированных энергетических установок на возобновляемых источниках энергии; изучить историю развития, состояние развития, мировые тенденции, достоинства и недостатки, классификацию и конструкции устройств, преобразующих энергию возобновляемых источников в электрическую, механическую и/или тепловую энергию, научить студентов разбираться в физике процессов и явлений, происходящих при этом преобразовании; освоить прогрессивные технологии и технические средства, приобрести навыки высокоэффективного использования техники, освоить основные методики проектирования и расчета основных параметров электростанций на возобновляемых источниках и их экономическую эффективность; научиться определять практическую, социальную и экономическую целесообразность внедрения электростанций на возобновляемых источниках в соответствии с законодательной базой; научиться грамотно прогнозировать и исследовать потенциал возобновляемых источников энергии конкретного региона с целью использования его для получения электроэнергии.

Краткое содержание дисциплины

Содержание дисциплины предусматривает рассмотрение принципов преобразования энергии возобновляемых источников в электрическую энергию и ее комбинирование. На основе ряда базовых дисциплин изучению подлежат общие технические, социальные и экономические вопросы возобновляемой энергетики, устройство электростанций, системы преобразования энергии, а также варианты, проблемы и преимущества комплексного использования возобновляемой энергии. Дисциплиной предусмотрено изучение вопросов разработки, монтажа, эксплуатации и обслуживания электростанций на возобновляемых источниках энергии, включающих определение энергетического потенциала, расчеты параметров компонентов электростанций на возобновляемых источниках энергии и характеристик выработки электроэнергии, регулирование мощности схемными решениями автоматизации, аккумулирование энергии при автономной и сетевой работе, а также пути совершенствования технических решений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Целесообразность применения языка алгоритмизации, методику их построения и программной реализации

	Умеет: Применять языки описания алгоритмов логического управления; рабочие программы алгоритмов управления; основные характеристики программ и системы команд Имеет практический опыт: Использование классических языков логического управления
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Общая энергетика, Основное и вспомогательное энергетическое оборудование установок возобновляемой энергетики, Дизельные электроагрегаты и электростанции, Энергетическое использование установок малой гидроэнергетики, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Электрический привод, Введение в направление, Электроснабжение, Электроэнергетические системы и сети, Электрические машины, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Введение в направление	Знает: Основные понятия энергетики и электротехники; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления энергии; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера., Понятие энергии, виды энергии, способы преобразования энергии. Устройство и характеристики генераторов, трансформаторов, двигателей; Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения на базе ВИЭ Умеет: Выполнять поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.,

	Рассчитать цепи постоянного тока, фазные и линейные напряжения и токи, читать простейшие принципиальные электрические схемы, параметры и выработку электроэнергии установками на базе возобновляемых источников энергии Имеет практический опыт: Работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами; сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования., Оценки режимов работы электроэнергетических сетей; Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов; Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем.
Электрические машины	Знает: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения Умеет: Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Исполнения современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники
Основное и вспомогательное энергетическое	Знает: Основные принципы проектирования и

оборудование установок возобновляемой энергии	эксплуатации установок на базе возобновляемых источников энергии; Типовые проектные решения и разработки разделов по использованию ресурсов возобновляемой энергии на различных стадиях проектирования Умеет: Применять требования частного технического задания на разработку и выбор основного и вспомогательного оборудования установок возобновляемой энергии Имеет практический опыт: Поиска и анализа информации по конкретной технической проблеме, связанной с работой основного и вспомогательного оборудования
Электроэнергетические системы и сети	Знает: Основные параметры и элементы проектирования электрических сетей, элементную базу устройств, образующих прикладные устройства электроники, принципы действия аналоговых и цифровых электронных устройств; методы расчета установившихся и переходных информации по направлению профессиональной деятельности; теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета; математическое описание, схемы включения Умеет: Анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования электроэнергетических систем и сетей с учётом требований нормативных документов, разрабатывать непосредственно электронные устройства объектов профессиональной деятельности, а также техническую документацию с применением современных цифровых сред; рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ; выбирать отпайки РПН Имеет практический опыт: Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; проектирования электроэнергетических объектов навыков регулирования напряжения на подстанции; проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения; работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink
Электрический привод	Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов,

	машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем
Электроснабжение	Знает: Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем, Основные источники информации по направлению профессиональной деятельности Умеет: Пользоваться при эксплуатации СЭС справочной литературой и нормативными материалами, Анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования систем электроснабжения с учётом требований нормативных документов Имеет практический опыт: Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов, Проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения
Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике	Знает: Физико-математический аппарат и методы анализа электромагнитных процессов в схемах выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и др. преобразователей; методы экспериментального исследования управляемых выпрямителей, автономных инверторов, Соотношение для токов и напряжений вентилей, трансформатора, фильтра в зависимости от номинальных параметров нагрузки Умеет: Составить схему замещения преобразователя для определения выходного напряжения, напряжения на вентиле, на сглаживающем фильтре, Выбрать вентили, фильтр, трансформатор и прочие элементы силовой полупроводниковой техники по справочным данным Имеет практический опыт: Экспериментального исследования при помощи осциллографа, измерительных приборов, автономных датчиков тока и напряжения, Компьютерных расчетов

	характеристик выбранного преобразователя
Энергетическое использование установок малой гидроэнергетики	Знает: Современные методы проектирования установок малой гидроэнергетики, устройство и принцип действия оборудования малых ГЭС, функциональные особенности работы турбин, генераторов, отдельных узлов и блоков. Умеет: Использовать законы гидроаэромеханики и электротехники при расчете и выборе основного и вспомогательного оборудования установок малой гидроэнергетики. Имеет практический опыт: Проектирования, расчета и конструирования энергетического и гидротехнического оборудования, методами работы с технической и справочной литературой, стандартами и другими нормативными материалами.
Общая энергетика	Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов Умеет: Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций Имеет практический опыт: Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней
Дизельные электроагрегаты и электростанции	Знает: Устройство и принцип действия электростанций малой и распределенной генерации, режимы работы и характеристики дизельных электроагрегатов и электростанций; Основные методы анализа режимов электрической сети; Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения на базе ВИЭ, типовые схемы и приоритетные области их использования. Параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов; Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин; Физико - математический аппарат и методы анализа электромагнитных процессов в схемах выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и др. преобразователей; Виды и основные способы и средства защиты от аварийных режимов. Умеет: Оценивать работу электростанций в номинальном и аварийных режимах, составить протокол испытаний при эксплуатации дизельных электроагрегатов и электростанций и других объектов профессиональной деятельности; Рассчитывать параметры режимов электрических сетей; Пользоваться при

	эксплуатации СЭС, ВЭС, ГЭС и др. справочной литературой и нормативными материалами; Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электроустановок; анализировать параметры и требования источников питания и характеристик нагрузки; Находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам. Имеет практический опыт: Эксплуатации дизельных электростанций, электроагрегатов и других объектов профессиональной деятельности.; Оценки режимов работы электроэнергетических сетей; Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов; Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем оборудования электроэнергетики; Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров энергоустановок различного типа исполнения; Экспериментального исследования при помощи осциллографа, измерительных приборов, автономных датчиков тока и напряжения.
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)	Знает: Устройство и принцип действия электростанций малой и распределенной генерации, режимы работы и характеристики дизельных электроагрегатов из электростанций; Основные методы анализа режимов электрической сети; Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения на базе ВИЭ, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем; Параметры основного оборудования электроэнергетики -генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов; Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин; Физико - математический аппарат и методы анализа электромагнитных процессов в схемах выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и др. преобразователей; Виды и основные способы и средства защиты от аварийных режимов Умеет: Оценивать работу электростанций в номинальном и аварийных режимах, составить протокол испытаний при эксплуатации дизельных электроагрегатов из электростанций и других объектов профессиональной деятельности; Рассчитывать параметры режимов

	электрических сетей; Пользоваться при эксплуатации СЭС, ВЭС, ГЭС и др. справочной литературой и нормативными материалами; Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электроустановок; анализировать параметры и требования источников питания и характеристик нагрузки; Находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам. Имеет практический опыт: Эксплуатации дизельных электростанций, электроагрегатов и других объектов профессиональной деятельности.; Оценки режимов работы электроэнергетических сетей; Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов; Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей энергоустановок на базе ВИЭ; Выбора основного оборудования электроэнергетики; Практического применения типа исполнения; Экспериментального исследования при помощи осциллографа, измерительных приборов, автономных датчиков тока и напряжения
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)	Знает: Знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки энергии, актуальные задачи и проблемы электроэнергетики и электротехники, современные аналитические методы и модели комплексного инженерного анализа. Умеет: Применять свои знания при решении практических задач, разрабатывать техническую документацию при решении определенных задач профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Навыками составления математических моделей и их информационно-технической адаптации к реальным проблемам современной энергетики; опытом разработки технической документации при решении определенных задач профессиональной деятельности

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра

		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	31,75	31,75
Самостоятельная работа	31,75	31.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Алгоритмы управления объектов возобновляемой энергетики	36	12	0	24

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Актуальность комбинирования возобновляемых источников энергии	1
2	1	Компьютерное моделирование как инструмент исследования энергетических систем на возобновляемых источниках	1
3	1	Программное обеспечение для моделирования энергетических систем	1
4	1	Моделирование источника энергии на основе солнечного излучения	2
5	1	Моделирование источника ветровой энергии	2
6	1	Моделирование источника геотермальной энергии	2
7	1	Моделирование накопителей и потребителей энергии	2
8	1	Комбинирование источников, накопителей и потребителей энергии в задачах моделирования	1

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Разработка и исследование имитационной модели источника ветровой энергии	6
2	1	Разработка и исследование имитационной модели ветроэнергетической установки	6
3	1	Разработка и исследование имитационной модели накопителя электрической энергии	6

4	1	Разработка и исследование комплексной модели энергетической системы	6
---	---	---	---

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Самостоятельная работа	СТО ЮУрГУ 17-2008 Стандарт организации. Учебные рефераты. Общие требования к построению, содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.А. Смолко, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 40 с	8	31,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Разработка и исследование имитационной модели источника ветровой энергии	1	100	Предварительная оценка рассчитывается как максимальная оценка (100 баллов), которая умножается на понижающие коэффициенты. Понижающие коэффициенты: • работа, просроченная не более, чем на 7 дней - 0,9; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,8; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6; • отчет содержит менее 5000 печатных знаков - 0,8; • отчет содержит менее 2000 печатных знаков - 0,7; • в отчете имеются грамматические ошибки - 0,95; • в отчете встречаются значительные несоответствия стандарту СТО ЮУрГУ - 0,9; • в отчете отсутствуют ссылки на источники - 0,8; • проверка на антиплагиат показывает	зачет

						менее 70% оригинального текста - 0,75	
2	8	Текущий контроль	Разработка и исследование имитационной модели ветроэнергетической установки	1	100	Предварительная оценка рассчитывается как максимальная оценка (100 баллов), которая умножается на понижающие коэффициенты. Понижающие коэффициенты: • работа, просроченная не более, чем на 7 дней - 0,9; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,8; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6; • отчет содержит менее 5000 печатных знаков - 0,8; • отчет содержит менее 2000 печатных знаков - 0,7; • в отчете имеются грамматические ошибки - 0,95; • в отчете встречаются значительные несоответствия стандарту СТО ЮУрГУ - 0,9; • в отчете отсутствуют ссылки на источники - 0,8; • проверка на антиплагиат показывает менее 70% оригинального текста - 0,75	зачет
3	8	Текущий контроль	Разработка и исследование имитационной модели накопителя электрической энергии	1	100	Предварительная оценка рассчитывается как максимальная оценка (100 баллов), которая умножается на понижающие коэффициенты. Понижающие коэффициенты: • работа, просроченная не более, чем на 7 дней - 0,9; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,8; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6; • отчет содержит менее 5000 печатных знаков - 0,8; • отчет содержит менее 2000 печатных знаков - 0,7; • в отчете имеются грамматические ошибки - 0,95; • в отчете встречаются значительные несоответствия стандарту СТО ЮУрГУ - 0,9; • в отчете отсутствуют ссылки на источники - 0,8; • проверка на антиплагиат показывает менее 70% оригинального текста - 0,75	зачет
4	8	Текущий контроль	Разработка и исследование комплексной модели энергетической системы	1	100	Предварительная оценка рассчитывается как максимальная оценка (100 баллов), которая умножается на понижающие коэффициенты. Понижающие	зачет

					коэффициенты: • работа, просроченная не более, чем на 7 дней - 0,9; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,8; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6; • отчет содержит менее 5000 печатных знаков - 0,8; • отчет содержит менее 2000 печатных знаков - 0,7; • в отчете имеются грамматические ошибки - 0,95; • в отчете встречаются значительные несоответствия стандарту СТО ЮУрГУ - 0,9; • в отчете отсутствуют ссылки на источники - 0,8; • проверка на антиплагиат показывает менее 70% оригинального текста - 0,75		
5	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	100	Оценка за зачет выставляется по результатам мероприятий текущего контроля согласно "Положению о БРС ЮУрГУ", п. 2.4 - 2.6.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Оценка за зачет выставляется по результатам контрольных мероприятий согласно "Положению о БРС ЮУрГУ", п. 2.4 - 2.6.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-2	Знает: Целесообразность применения языка алгоритмизации, методику их построения и программной реализации	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Применять языки описания алгоритмов логического управления; рабочие программы алгоритмов управления; основные характеристики программ и системы команд	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Использование классических языков логического управления	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для вузов по специальностям 140104 -

"Промышленная теплоэнергетика" и 140106 - "Энергообеспечение предприятий" : в 2 ч. А. П. Баскаков ; науч. ред. С. Е. Щеклеин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. - 94 с. ил.

2. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] Ч. 2 учеб. пособие для вузов по специальностям 140104 - "Промышленная теплоэнергетика" и 140106 - "Энергообеспечение предприятий" : в 2 ч. А. П. Баскаков ; науч. ред. С. Е. Щеклеин. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. - 94 с. ил.

3. Грибанов, А. И. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии [Текст] курс лекций по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" А. И. Грибанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 73, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

1. Торопов, Е. В. Возобновляемые источники энергии [Текст] конспект лекций Е. В. Торопов, А. И. Грибанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 66, [1] с. ил. электрон. версия

2. Удалов, С. Н. Возобновляемые источники энергии [Текст] учеб. для вузов С. Н. Удалов. - Новосибирск: Издательство Новосибирского государственного технич, 2009

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. СТО ЮУрГУ 17-2008 Стандарт организации. Учебные рефераты. Общие требования к построению, содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.А. Смолко, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 40 с

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. СТО ЮУрГУ 17-2008 Стандарт организации. Учебные рефераты. Общие требования к построению, содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.А. Смолко, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 40 с

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Елистратов, В.В. Возобновляемая энергетика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : СПбГПУ, 2011. — 239 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/50583 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Microsoft windows (SoftwareAssurancePack Academic 1 Year - Миасс)(31.12.2019)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	444 (3б)	Персональный компьютер с доступом в сеть Интернет, проектор, мультимедийное оборудование
Лабораторные занятия	444 (3б)	Персональный компьютер с доступом в сеть Интернет, проектор, мультимедийное оборудование