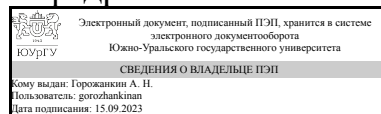


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



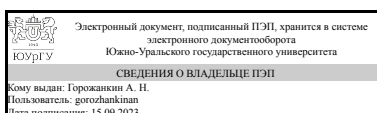
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П5.04 Физические основы возобновляемой энергетики
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

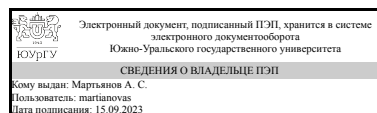
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



А. Н. Горожанкин

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



А. С. Мартьянов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является подготовка выпускника, способного решать технические вопросы и задачи, связанные с использованием альтернативных и 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 ветроэнергетических установок; изучить историю развития, мировые тенденции, состояние развития, ресурсы, 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 ВЭИ 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 ВЭИ и характеристик выработки электроэнергии, регулирование мощности со схемными решениями автоматизации, аккумулирование энергии при автономной и сетевой работе, а также пути совершенствования технических решений систем. Содержанием дисциплины предусмотрено изучение основных источников энергии на Земле, классификация энергоресурсов. Рассматриваются в сравнении возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, потенциал энергоресурсов, виды, преимущества и недостатки ВИЭ. В разделе "Солнечная энергетика" изучаются: спектр и потери солнечного излучения, распределение солнечной радиации, прямая, диффузная, суммарная радиация. Способы определения интенсивности солнечного излучения. Преобразование солнечной энергии. Применение СЭ для получения тепла и электрической энергии. Изучается ветер как источник возобновляемой энергии. Годовой и суточный ход ветра. Ветроэнергетический кадастр. Основы теории ветроэнергетических установок. Геометрия ветроколеса. Ветроэнергетический потенциал страны. Ветроэнергетические установки. Биоэнергетика. Общие данные по биомассе. Особенности биомассы как источника энергии. Упрощенный углеродный цикл.

Методы получения энергии. Энергетический потенциал биомассы в России и Челябинской области. Малая гидроэнергетика. Круговорот воды в природе. Общие данные по гидропотенциалу планеты и Челябинской области. Гидрологическое и энергетическое определение малых рек. Сток реки. Гидрологические расчеты. Метод линейного учета. Основные характеристики реки: мощность, напор, расход. Равнинные и горные реки. Малые гидроэлектростанции. Выбор типа турбины для малой ГЭС. Рукавная ГЭС. Расчет гирляндной ГЭС, выбор оборудования. Энергия мирового океана. Энергия приливов и отливов. Особенности преобразования энергии. Оценка ресурсов (потенциала) приливной энергии. Схема приливной электростанции (ПЭС). Расчет мощности ПЭС. Энергия волн и морских течений. Геотермальная энергия. Низкопотенциальное тепло. Естественные и искусственные источники низкопотенциальной энергии. Цикл Карно. Тепловые насосы. Водород и его свойства. Основные технологии получения и хранения водорода. Электролизеры. Топливные элементы. Производство водорода с помощью ветроэнергетических установок и солнечных батарей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности	Знает: Принципы преобразования первичной энергии в тепловую и электрическую энергию, особенности работы приборов и оборудования по проведению исследований климатических и энергетических характеристик возобновляемых ресурсов, определение погрешности используемых приборов. Прикладное программное обеспечение и методы создания в нем моделей энергоустановок на базе ВИЭ; Способы ведения анализа научно-технической информации в открытых базах данных и информационно - телекоммуникационной сети "Интернет" ; Основные проблемы и перспективы развития теории использования возобновляемой энергетики. Умеет: Проводить анализ научной и специальной литературы по физическим основам использования возобновляемых источников энергии для проектирования и эксплуатации установок и систем генерации и передачи электроэнергии; Определить валовый, технический и экономический потенциал конкретной местности, Применять специализированное программное обеспечение; Интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями. Имеет практический опыт: Проведения научно - исследовательской работы по темам научных исследования кафедры и написания отчетов по проделанной работе, работы с оборудованием и приборами по определению потенциала солнечной, ветровой, гидравлической и других

	видов энергии.
--	----------------

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Практикум по видам профессиональной деятельности, Теория автоматического управления, Энергетическое использование биологических ресурсов, Электрические машины, Теоретические основы возобновляемой энергетики, Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр), Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр)	Имитационное моделирование возобновляемых источников энергии

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

Дисциплина	Требования
Теоретические основы возобновляемой энергетики	Знает: Основные нормы гражданского, экологического, трудового, административного и уголовного права в области возобновляемой энергетики; основные понятия категории и методы исследования экономической теории; закономерности функционирования современной экономики на микро- и макроуровне., Основные виды энергетических ресурсов, способы преобразования их в тепловую и электрическую энергию, типы электростанций, их конструкции и основные агрегаты. Умеет: Квалифицировать политические и правовые ситуации в энергетике России и мире; объяснять характер влияния различных факторов на состояние и тенденции развития возобновляемой энергетики., Анализировать и оценивать достоинства и недостатки различных электростанций, систем отопления и горячего водоснабжения. Имеет практический опыт: Оценки государственно-правовых явлений общественной жизни и их назначения; анализа текущего законодательства в области возобновляемой энергетики., Оценки энергетического потенциала возобновляемых источников энергии, расчета основных параметров энергетических установок на базе возобновляемых источников энергии
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
Энергетическое использование биологических ресурсов	Знает: Назначение биологических ресурсов планеты, их энергетический потенциал и возможность использования для получения энергии. Устройство и принцип действия биогазовых заводов. Умеет: Использовать прикладное программное обеспечение и методы создания в нем моделей биоэнергоустановок, анализировать научно- техническую информацию в открытых базах данных и информационно - телекоммуникационной сети "Интернет" Имеет практический опыт: Научных исследований работы оборудования и устройств управления биоэнергетических установок; методики и программы экспериментов
Практикум по видам профессиональной деятельности	Знает: Особенности и преимущества экологически чистых возобновляемых источников энергии, их энергетический потенциал и возможность использования для получения энергии; основные проблемы и перспективы развития теории использования возобновляемой энергетики Умеет: Проводить

	анализ научной и специальной литературы по использованию возобновляемых источников энергии для проектирования и эксплуатации установок и систем генерации и передачи электроэнергии, анализировать научно-техническую информацию в открытых базах данных и информационно - телекоммуникационной сети "Интернет" по видам профессиональной деятельности Имеет практический опыт: Имитации возобновляемых источников энергии для подготовки схем и алгоритмов при проведении научно - исследовательской работы по видам профессиональной деятельности
Теория автоматического управления	Знает: Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования, Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования Умеет: Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств, Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств Имеет практический опыт: Применения методов синтеза регуляторов системы автоматического регулирования, Синтеза регуляторов системы автоматического регулирования
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр)	Знает: Принцип научных исследований при работе оборудования и установок на базе возобновляемых источников энергии; методики и программы экспериментов; Прикладное программное обеспечение и методы создания в нем моделей энергоустановок на базе ВИЭ; Способы ведения анализа научно-технической информации в открытых базах данных и информационно - телекоммуникационной сети "Интернет" ; Принципы и правила организации безопасного производства работ; Правила испытания средств защиты, применяемых на ВЭУ, СЭС и ГЭС; Основные проблемы и перспективы развития теории использования возобновляемой энергетики. Умеет: Пользоваться информацией и материалами специальной литературы по использованию возобновляемых источников энергии для проектирования и эксплуатации установок и систем генерации и передачи электроэнергии; Определить валовый, технический и

	экономический потенциал энергетических ресурсов конкретной местности; Применять специализированное программное обеспечение; анализировать схемы электроснабжения на базе ВИЭ, определять и оценивать риски при организации и проведении работ на ветровых, солнечных и гидроэлектростанциях; Имеет практический опыт: Проведения научно - исследовательской работы по темам научных исследования кафедры и написания отчетов по проделанной работе; работы в сети Интернет по тематике профессиональной деятельности; Оценивать состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для его дальнейшей эксплуатации; Использования современных технических средства в профессиональной области опыт работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опыт экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники; Моделирования возобновляемых источников энергии с использованием современных компьютерных программ
Производственная практика (эксплуатационная) (6 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: Применять свои знания при решении практических задач, разрабатывать техническую документацию при решении определенных задач профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: Составления математических моделей и их информационно-технической адаптации к реальным проблемам современной энергетики; разработки технической документации при решении

	определенных задач профессиональной деятельности
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: Принцип научных исследований при работе оборудования и установок на базе возобновляемых источников энергии; методики и программы экспериментов; Прикладное программное обеспечение и методы создания в нем моделей энергоустановок на базе ВИЭ; Способы ведения анализа научно-технической информации в открытых базах данных и информационно - телекоммуникационной сети "Интернет" ; Принципы и правила организации безопасного производства работ; Правила испытания средств защиты, применяемых на ВЭУ, СЭС и ГЭС; Основные проблемы и перспективы развития теории использования возобновляемой энергетики. Умеет: Проводить анализ научной и специальной литературы по использованию возобновляемых источников энергии для проектирования и эксплуатации установок и систем генерации и передачи электроэнергии; Определить валовый, технический и экономический потенциал биоресурсов конкретной местности; Применять специализированное программное обеспечение; анализировать схемы электроснабжения на базе ВИЭ, определять и оценивать риски при организации и проведении работ на ветровых, солнечных и гидроэлектростанциях; Имеет практический опыт: Проведения научно - исследовательской работы по темам научных исследования кафедры и написания отчетов по проделанной работе. Работы в сети Интернет по тематике профессиональной деятельности; Оценивать состояние оборудования и определять мероприятия, необходимые для его дальнейшей эксплуатации; технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники; Моделирования возобновляемых источников энергии с использованием современных компьютерных программ.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64

Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	71,5	71,5
Самостоятельная работа	71,5	71,5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Теоретические основы возобновляемой энергетики	64	32	16	16

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Лекция 1. Понятие энергии. История развития энергетики	4
2	1	Лекция 2. Производство электрической энергии	4
3	1	Лекция 3. Передача электрической энергии	4
4	1	Лекция 4. Потребители электрической энергии	4
5	1	Лекция 5. Экологические проблемы современной энергетики	4
6	1	Лекция 6. Солнечная энергетика	4
7	1	Лекция 7. Ветроэнергетика	4
8	1	Лекция 8. Малая гидроэнергетика	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Задание 1. Расчет цепи по закону Ома	2
2	1	Задание 2. Соединение фаз генератора звездой и треугольником. Фазное и линейное напряжение и токи	2
3	1	Задание 3. Электропривод, схемы управления электрические	2
4	1	Задание 4. Расчет количества и мощности светильников при заданной освещенности	2
5	1	Задание 5. Расчет выбросов парниковых газов и оксидов азота в атмосферу	2
6	1	Задание 6. Башенные солнечные электростанции	2
7	1	Задание 7. Расчет выработки электроэнергии ветроэнергетической установкой	2
8	1	Задание 8. Расчет мощности и выбор гидротурбины для малой ГЭС	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во
-----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Лабораторная работа №1 Энергосбережение в освещении Исследование светотехнических характеристик различных источников света (ламп накаливания, галогенных, энергосберегающих и светодиодных). Построение зависимости освещенности от мощности ламп. Определение наиболее энергоэффективных источников света.	4
2	1	Лабораторная работа №2 Исследование вольт-амперных характеристик солнечной батареи Исследование зависимости тока СБ от напряжения питания при различных уровнях освещенности батареи. Построение вольт-амперной характеристики. Определить значения максимальной мощности и тока.	4
3	1	Лабораторная работа №3 Исследование режимов холостого хода и короткого замыкания солнечной батареи. Изучить работу СБ в режимах холостого хода (без нагрузки), определить напряжение холостого хода при изменении угла поворота СБ. Изучить работу СБ в режиме короткого замыкания. Определить зависимость тока к.з. от освещенности	4
4	1	Лабораторная работа №4 Работа ветроэнергетической установки на холостом ходу Измерение скорости срабатывания и рабочей скорости ветрогенератора. Исследование характеристики холостого хода ветрогенератора	4

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	7	71,5

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	7	Текущий контроль	Задание 1. Расчет цепи по закону Ома	1	100	Предварительная оценка рассчитывается как максимальная оценка (100 баллов), которая умножается на понижающие коэффициенты.	дифференцированный зачет

						Понижающие коэффициенты: • работа, просроченная не более, чем на 7 дней - 0,8; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,7; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6; • 1 ошибка - 0,9; • 2 ошибки - 0,8; • 3 ошибки и более - задание отправляется на доработку.	
2	7	Текущий контроль	Задание 2. Соединение фаз генератора звездой и треугольником. Фазное и линейное напряжение и токи	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 - 0,8; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,7; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6; • 1 ошибка - 0,9; • 2 ошибки - 0,8; • 3 ошибки и более - задание отправляется на доработку.	дифференцированный зачет
3	7	Текущий контроль	Задание 3. Электропривод, схемы управления электрические	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 - 0,8; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,7; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6; • 1 ошибка - 0,9; • 2 ошибки - 0,8;	дифференцированный зачет

						• 3 ошибки и более - задание отправляется на доработку.	
4	7	Текущий контроль	Задание 4. Расчет количества и мощности светильников при заданной освещенности	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 - 0,8; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,7; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6; • 1 ошибка - 0,9; • 2 ошибки - 0,8; • 3 ошибки и более - задание отправляется на доработку.	дифференцированный зачет
5	7	Текущий контроль	Задание 5. Расчет выбросов парниковых газов и оксидов азота в атмосферу	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 - 0,8; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,7; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6; • 1 ошибка - 0,9; • 2 ошибки - 0,8; • 3 ошибки и более - задание отправляется на доработку.	дифференцированный зачет
6	7	Текущий контроль	Задание 6. Башенные солнечные электростанции	1	100	Предварительная оценка рассчитывается как максимальная оценка (100 баллов), которая умножается на понижающие коэффициенты. Понижающие коэффициенты:	дифференцированный зачет

						• работа, просроченная не более, чем на 7 дней - 0,8; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,7; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6; • 1 ошибка - 0,9; • 2 ошибки - 0,8; • 3 ошибки и более - задание отправляется на доработку.	
7	7	Текущий контроль	Задание 7. Расчет выработки электроэнергии ветроэнергетической установкой	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 - 0,8; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,7; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6; • 1 ошибка - 0,9; • 2 ошибки - 0,8; • 3 ошибки и более - задание отправляется на доработку.	дифференцированный зачет
8	7	Текущий контроль	Задание 8. Расчет мощности и выбор гидротурбины для малой ГЭС	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 - 0,8; • работа, просроченная от 7 до 14 дней - 0,7; • работа, просроченная более, чем на 14 дней - 0,6; • 1 ошибка - 0,9; • 2 ошибки - 0,8; • 3 ошибки и более - задание отправляется	дифференцированный зачет

						на доработку.	
9	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	100	Оценка за экзамен рассчитывается согласно положению о БРС ЮУрГУ по результатам текущего контроля	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Оценка за дифференцированный 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	6	7	8	9
ПК-3	Знает: Принципы преобразования первичной энергии в тепловую и электрическую энергию, особенности работы приборов и оборудования по проведению исследований климатических и энергетических характеристик возобновляемых ресурсов, определение погрешности используемых приборов. Прикладное программное обеспечение и методы создания в нем моделей энергоустановок на базе ВИЭ; Способы ведения анализа научно-технической информации в открытых базах данных и информационно - телекоммуникационной сети "Интернет" ; Основные проблемы и перспективы развития теории использования возобновляемой энергетики.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: Проводить анализ научной и специальной литературы по физическим основам использования возобновляемых источников энергии для проектирования и эксплуатации установок и систем генерации и передачи электроэнергии; Определить валовый, технический и экономический потенциал конкретной местности, Применять специализированное программное обеспечение; Интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: Проведения научно - исследовательской работы по темам научных исследования кафедры и написания отчетов по проделанной работе, работы с оборудованием и приборами по определению потенциала солнечной, ветровой, гидравлической и других видов энергии.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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. 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. 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)

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 (36)	Персональный компьютер с проектором, мультимедийное оборудование
Практические занятия и семинары	444 (36)	Персональный компьютер с проектором, мультимедийное оборудование
Лабораторные занятия	444 (36)	Персональный компьютер с проектором, мультимедийное оборудование