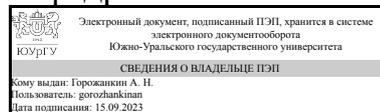


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



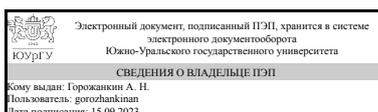
А. Н. Горожанкин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П5.19.01 Проектирование и эксплуатация установок 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

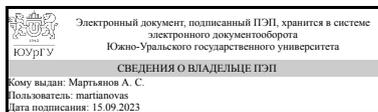
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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**

Цель дисциплины: Целью дисциплины является подготовка выпускника, способного решать в определенном объеме технические вопросы и задачи, связанные с проектированием, изготовлением, внедрением, монтажом, пусконаладкой, эксплуатацией и обслуживанием агрегатов на базе альтернативных и возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Задачи дисциплины: – изучить историю развития, мировые тенденции, состояние развития, ресурсы, достоинства и недостатки, классификацию и конструкции устройств, преобразующих возобновляемые источники в электрическую и/или тепловую энергию; – научить студентов разбираться в физике процессов и явлений, приводящих к появлению возобновляемых потоков энергии (солнечной, ветровой, биомассы, теплоты земли и т.п.); – изучить основы проектирования и принципы изготовления устройств, преобразующих возобновляемые потоки энергии в механическую, тепловую и электрическую энергии; – научить студента грамотно определять энергетический потенциал конкретной конструкции на основе ВИЭ; – овладеть вопросами сопряжения нескольких энергогенерирующих агрегатов, – научить студента рассчитать экономическую эффективность использования устройств на основе возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей; – научиться разбираться в многообразии энергосберегающих приборов и их назначении и особенностях; – научиться оформлять и подавать заявки на патентование; – научиться писать статьи и отправлять их в журналы РИНЦ, ВАК, Scopus, Web of Science (на русском и/или на английском языках); – уметь составлять технико-экономическое обоснование внедрения единичных генерирующих мощностей и парков.

### **Краткое содержание дисциплины**

Теоретические положения производства, передачи и распределения электроэнергии от установок на базе возобновляемых источников энергии. Методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации. Основные принципы проектирования и эксплуатации установок на базе возобновляемых источников энергии. Системы автоматизированного проектирования объектов энергетики. Конструирование объектов энергетики на базе возобновляемых источников энергии в системах автоматизированного проектирования. Типовые проектные решения системы электроснабжения объектов на основе возобновляемых источников энергии. Типовые проектные решения и разработки разделов по использованию возобновляемых ресурсов на различных стадиях проектирования. Правила проектирования системы электроснабжения на базе ВЭУ как объекта капитального строительства. Основные понятия и соответствие понятий САПР. Состав и структура САПР. Применение компьютера от этапа концептуального проектирования до выпуска готового изделия. Solidworks, основные функциональные возможности. Основы трехмерного моделирование, создание простейшей детали. Операции создания и редактирование объема. Вспомогательные построения в пространстве. Создание сборок, взаимосвязи между деталями. Создание чертежей из трехмерных моделей. Автоматизация при работе со сборочными чертежами. Основы прочностного анализа трехмерных моделей. Основы теплового расчета трехмерных моделей.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	<p>Знает: Основные понятия и методы проектирования и математического моделирования установок возобновляемой энергетики, основные составляющие процессов производства, распределения и потребления электрической энергии, производственный потенциал электроэнергетики</p> <p>Умеет: Рассчитывать основные производственные показатели при проектировании и эксплуатации установок возобновляемой энергетики, энергоэффективности и энергосбережения, пользоваться специальной литературой при проектировании установок возобновляемой энергетики.</p> <p>Имеет практический опыт: Применения моделирования, работы с современными программами, использования компьютерной техники и современных технологий при проектировании установок возобновляемой энергетики</p>

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Электрический привод,                      Электрические и электронные аппараты,                      Гидромеханика,                      Электроснабжение,                      Электрические станции и подстанции,                      Проектирование электрических сетей,                      Физические основы электроники,                      Электрические машины</p>	<p>Режимы использования установок возобновляемой энергетики,                      Моделирование электронных устройств</p>

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

Дисциплина	Требования
Проектирование электрических сетей	<p>Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей</p> <p>Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ</p> <p>Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей</p>
Гидромеханика	<p>Знает: Основные понятия и законы гидроаэромеханики; методы и процессы сбора,</p>

	<p>передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера; основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной физики; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории гидроаэромеханики, Основные законы гидроаэромеханики: свойства жидкостей и газов, параметры количественной оценки свойств, наиболее распространенные модели жидкой среды и области их использования</p> <p>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, Решать прикладные задачи гидроаэромеханики, выполнять расчеты силового воздействия жидкости газа на ограничивающие поверхности. 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, Исследования аэро - и гидравлических сопротивлений и устройств истечения жидкостей и газов, владения методами типовых экспериментальных исследований.</p>
<p>Электроснабжение</p>	<p>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</p> <p>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</p> <p>Имеет практический опыт: Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов, Проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения</p>
<p>Электрические машины</p>	<p>Знает: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Виды электрических машин и их основные</p>

	<p>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, Использования 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</p>
<p>Электрический привод</p>	<p>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</p>

	электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем
Электрические и электронные аппараты	Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов
Электрические станции и подстанции	Знает: Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ." Умеет: Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения; использовать приближенные методы расчетаи выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов; анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования системэлектроснабжения с учётом требований нормативных документов Имеет практический опыт: Навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink; расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехническогооборудования и систем; проектирования электроэнергетических объектов
Физические основы электроники	Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
--------------------	-------------	------------------------------------

		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Трёхмерное моделирование и разработка конструкторской документации по индивидуальному заданию.	69,5	69,5
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы проектирования и эксплуатации оборудования возобновляемой энергетики	64	24	24	16

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Теоретические положения производства, передачи и распределения электроэнергии от установок на базе возобновляемых источников энергии	3
2	1	Методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации	3
3	1	Основные принципы проектирования и эксплуатации установок на базе возобновляемых источников энергии	3
4	1	Системы автоматизированного проектирования объектов энергетики	3
5	1	Конструирование объектов энергетики на базе возобновляемых источников энергии в системах автоматизированного проектирования	3
6	1	Типовые проектные решения системы электроснабжения объектов на основе возобновляемых источников энергии	3
7	1	Типовые проектные решения и разработки разделов по использованию возобновляемых ресурсов на различных стадиях проектирования	3
8	1	Правила проектирования системы электроснабжения на базе ВЭУ как объекта капитального строительства	3

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Знакомство с SolidWorks. Создание детали	3
2	1	Импорт трехмерных деталей и создание сборок	3
3	1	Компоновка изделия, работа в пространстве сборки	3
4	1	Компоновка изделия, разработка моделей элементов конструкции	3

5	1	Компоновка изделия, разработка корпусных деталей	3
6	1	Компоновка изделия, добавление крепежа и установочных элементов	3
7	1	Работа с чертежами. Разработка сборочного чертежа	3
8	1	Работа с чертежами. Разработка чертежей деталей	3

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Лабораторная работа №1	4
2	1	Лабораторная работа №2	4
3	1	Лабораторная работа №3	4
4	1	Лабораторная работа №4	4

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Трёхмерное моделирование и разработка конструкторской документации по индивидуальному заданию.	<p>Основная литература 1. Прохоренко В.П. SolidWorks 2005/ Практическое руководство. – М.: «Бином-пресс», 2009 г. – 512 с.: ил. 2. Алямовский А.А. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике. / Алямовский А.А. и др. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008.- 800 с.: ил. 3. Саврушев Э.Ц. P-CAD 2006. руководство схемотехника, администратора библиотек, конструктора. – М.:ООО «Бином-Пресс», 2007 г. – 768 с.:ил. – ISBN 978-5-9518-0195-1</p> <p>Дополнительная литература: 1. SolidWorks. Оформление чертежей по ЕСКД. М.:SWR – 2007, 190 стр.:ил. 2. Тику Шам Эффективная работа в SolidWorks 2005. СПб.: Питер, 2006, 816 с.: ил. 3. Прерис А.М. SolidWorks 2005/2006. СПб.: Питер, 2006 – 528 с.:ил. 4. Алямовский А.А. SolidWorks/COSMOSWorks Инженерный анализ методом конечных элементов /Алямовский А.А. и др. М.:ДМП Пресс-Москва, 2004, 426 с.: ил. 5. Разевиг, В. Д. Система P-CAD 2000 : справочник команд / В. Д. Разевиг. – М. : Горячая линия-Телеком, 2001. – 256 с. : ил. – Библиогр.: с. 255. – ISBN 5- 93517-042-6 6. Стешенко, В.Б. P-CAD. Технология проектирования печатных плат. СПб.:БХВ-Петербург, 2003. – 720 с.: ил. – ISBN 5-941157-292-1</p>	7	69,5

## 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. Знакомство с SolidWorks. Создание детали	1	100	<p>Наибольшее количество баллов за задание – 100, которые складываются из следующих компонентов:</p> <p>Внешний облик и форма разработанной модели соответствует прототипу – 40 баллов.</p> <p>Модель не содержит ошибок при перестроении - 20 баллов.</p> <p>Модель не содержит неопределенных размеров -20 баллов.</p> <p>Модель содержит 1-2 неопределенных размеров - 10 баллов.</p> <p>Модель содержит более 2х неопределенных размеров - 0 баллов.</p> <p>Модель не содержит неопределенных взаимосвязей и ограничений - 20 баллов.</p> <p>Модель содержит 1-2 неопределенных взаимосвязей и ограничений - 10 баллов.</p> <p>Модель содержит более 2х неопределенных взаимосвязей и ограничений – 0 баллов.</p> <p>Если сумма баллов за задание получается более 100, то считается, что за задание студент получает максимально возможное количество, равное 100.</p>	экзамен
2	7	Текущий контроль	Задание 2. Импорт трехмерных деталей и создание сборок	1	100	<p>Наибольшее количество баллов за задание – 100, которые складываются из следующих компонентов:</p> <p>Внешний облик и форма разработанной модели соответствует прототипу – 40 баллов.</p> <p>Модель не содержит ошибок при перестроении - 20 баллов.</p> <p>Модель не содержит неопределенных размеров -20 баллов.</p> <p>Модель содержит 1-2 неопределенных размеров - 10 баллов.</p> <p>Модель содержит более 2х неопределенных размеров - 0 баллов.</p>	экзамен

						<p>Модель не содержит неопределенных взаимосвязей и ограничений - 20 баллов.</p> <p>Модель содержит 1-2 неопределенных взаимосвязей и ограничений - 10 баллов.</p> <p>Модель содержит более 2х неопределенных взаимосвязей и ограничений – 0 баллов.</p> <p>Если сумма баллов за задание получается более 100, то считается, что за задание студент получает максимально возможное количество, равное 100.</p>	
3	7	Текущий контроль	Задание 3. Компоновка изделия, работа в пространстве сборки	1	100	<p>Наибольшее количество баллов за задание – 100, которые складываются из следующих компонентов:</p> <p>Внешний облик и форма разработанной модели соответствует прототипу – 40 баллов.</p> <p>Модель не содержит ошибок при перестроении - 20 баллов.</p> <p>Модель не содержит неопределенных размеров -20 баллов.</p> <p>Модель содержит 1-2 неопределенных размеров - 10 баллов.</p> <p>Модель содержит более 2х неопределенных размеров - 0 баллов.</p> <p>Модель не содержит неопределенных взаимосвязей и ограничений - 20 баллов.</p> <p>Модель содержит 1-2 неопределенных взаимосвязей и ограничений - 10 баллов.</p> <p>Модель содержит более 2х неопределенных взаимосвязей и ограничений – 0 баллов.</p> <p>Если сумма баллов за задание получается более 100, то считается, что за задание студент получает максимально возможное количество, равное 100.</p>	экзамен
4	7	Текущий контроль	Задание 4. Компоновка изделия, разработка моделей элементов конструкции	1	100	<p>Наибольшее количество баллов за задание – 100, которые складываются из следующих компонентов:</p> <p>Внешний облик и форма разработанной модели соответствует прототипу – 40 баллов.</p> <p>Модель не содержит ошибок при перестроении - 20 баллов.</p> <p>Модель не содержит неопределенных размеров -20 баллов.</p> <p>Модель содержит 1-2 неопределенных размеров - 10 баллов.</p> <p>Модель содержит более 2х неопределенных размеров - 0 баллов.</p>	экзамен

						<p>Модель не содержит неопределенных взаимосвязей и ограничений - 20 баллов.</p> <p>Модель содержит 1-2 неопределенных взаимосвязей и ограничений - 10 баллов.</p> <p>Модель содержит более 2х неопределенных взаимосвязей и ограничений – 0 баллов.</p> <p>Если сумма баллов за задание получается более 100, то считается, что за задание студент получает максимально возможное количество, равное 100.</p>	
5	7	Текущий контроль	Задание 5. Компоновка изделия, разработка корпусных деталей	1	100	<p>Наибольшее количество баллов за задание – 100, которые складываются из следующих компонентов:</p> <p>Внешний облик и форма разработанной модели соответствует прототипу – 40 баллов.</p> <p>Модель не содержит ошибок при перестроении - 20 баллов.</p> <p>Модель не содержит неопределенных размеров -20 баллов.</p> <p>Модель содержит 1-2 неопределенных размеров - 10 баллов.</p> <p>Модель содержит более 2х неопределенных размеров - 0 баллов.</p> <p>Модель не содержит неопределенных взаимосвязей и ограничений - 20 баллов.</p> <p>Модель содержит 1-2 неопределенных взаимосвязей и ограничений - 10 баллов.</p> <p>Модель содержит более 2х неопределенных взаимосвязей и ограничений – 0 баллов.</p> <p>Если сумма баллов за задание получается более 100, то считается, что за задание студент получает максимально возможное количество, равное 100.</p>	экзамен
6	7	Текущий контроль	Задание 6. Компоновка изделия, добавление крепежа и установочных элементов	1	100	<p>Наибольшее количество баллов за задание – 100, которые складываются из следующих компонентов:</p> <p>Внешний облик и форма разработанной модели соответствует прототипу – 40 баллов.</p> <p>Модель не содержит ошибок при перестроении - 20 баллов.</p> <p>Модель не содержит неопределенных размеров -20 баллов.</p> <p>Модель содержит 1-2 неопределенных размеров - 10 баллов.</p> <p>Модель содержит более 2х неопределенных размеров - 0 баллов.</p>	экзамен

					<p>Модель не содержит неопределенных взаимосвязей и ограничений - 20 баллов.</p> <p>Модель содержит 1-2 неопределенных взаимосвязей и ограничений - 10 баллов.</p> <p>Модель содержит более 2х неопределенных взаимосвязей и ограничений – 0 баллов.</p> <p>Если сумма баллов за задание получается более 100, то считается, что за задание студент получает максимально возможное количество, равное 100.</p>		
7	7	Текущий контроль	Задание 7. Работа с чертежами. Разработка сборочного чертежа	1	100	<p>Наибольшее количество баллов за задание – 100, которые складываются из следующих компонентов:</p> <p>Чертеж содержит правильно заполненные рамку и основную надпись - 10 баллов.</p> <p>Чертеж содержит текстовые поля, автоматически заполняемые из свойств модели- 10 баллов.</p> <p>Набор и расположение видов на чертеже достаточны для понимания конструкции – 40 баллов.</p> <p>Чертеж содержит технические требования - 10 баллов.</p> <p>Чертеж содержит правильное обозначения позиций - 10 баллов.</p> <p>Чертеж содержит правильное изображение штриховки - 10 баллов.</p> <p>Чертеж содержит таблицу компонентов для составления спецификации - 10 баллов.</p>	экзамен
8	7	Текущий контроль	Задание 8. Работа с чертежами. Разработка чертежей деталей	1	100	<p>Наибольшее количество баллов за задание – 100, которые складываются из следующих компонентов:</p> <p>Набор и расположение видов на чертеже достаточны для понимания формы детали – 30 баллов.</p> <p>Чертеж содержит необходимое для изготовления количество размеров - 10 баллов.</p> <p>Чертеж содержит заполненную рамку и основную надпись - 10 баллов.</p> <p>Чертеж содержит технические требования - 10 баллов.</p> <p>Чертеж содержит требования к допускам размеров - 10 баллов.</p> <p>Чертеж содержит требования к отклонениям форм и расположению поверхностей - 10 баллов.</p> <p>Чертеж содержит требования к шероховатости поверхностей - 10 баллов.</p>	экзамен

						Чертеж содержит указания на материал и требования к покрытиям - 10 баллов.	
9	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	100	Баллы рассчитываются по результатам мероприятий текущего контроля согласно положению о БРС ЮУрГУ	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Оценка за экзамен 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-1	Знает: Основные понятия и методы проектирования и математического моделирования установок возобновляемой энергетики, основные составляющие процессов производства, распределения и потребления электрической энергии, производственный потенциал электроэнергетики	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Рассчитывать основные производственные показатели при проектировании и эксплуатации установок возобновляемой энергетики, энергоэффективности и энергосбережения, пользоваться специальной литературой при проектировании установок возобновляемой энергетики.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Применения моделирования, работы с современными программами, использования компьютерной техники и современных технологий при проектировании установок возобновляемой энергетики	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств [Текст] учебник для вузов по направлению 211000 - "Конструирование и технология электрон. средств" Н. К. Юрков. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. и др.: Лань, 2014. - 474 с. ил.

2. Фрумкин, Г. Д. Расчет и конструирование радиоаппаратуры Учеб. для сред. спец. учеб. заведений радиотехн. спец. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1989. - 463 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Мюррей, Д. SolidWorks Д. Мюррей; Пер. с англ. А. Бернштейн. - 2-е изд. - М.: Лори, 2003. - XX, 604 с. ил.

2. SolidWorks: Компьютерное моделирование в инженерной практике  
А. А. Алямовский, А. А. Собачкин, Е. В. Одинцов и др. - СПб.: БХВ-  
Петербург, 2005. - 799 с.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. SolidWorks: Компьютерное моделирование в инженерной практике  
А. А. Алямовский, А. А. Собачкин, Е. В. Одинцов и др. - СПб.: БХВ-  
Петербург, 2005. - 799 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. SolidWorks: Компьютерное моделирование в инженерной практике  
А. А. Алямовский, А. А. Собачкин, Е. В. Одинцов и др. - СПб.: БХВ-  
Петербург, 2005. - 799 с.

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Microsoft windows (SoftwareAssurancePack Academic 1 Year -  
Миасс)(31.12.2019)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(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
Лабораторные занятия	444 (3б)	Персональный компьютер с доступом в сеть "Интернет", проектор, мультимедийное оборудование
Лекции	444 (3б)	Персональный компьютер с доступом в сеть "Интернет", проектор, мультимедийное оборудование
Практические занятия и семинары	444 (3б)	Персональный компьютер с доступом в сеть "Интернет", проектор, мультимедийное оборудование