

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных электротехнологических установок

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Природоохранные и ресурсосберегающие электротехнологии

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Автоматизированные электротехнологические комплексы

Курс: 1, семестр : 2

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	45
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	30
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	63
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №1500 от 21.11.2014 г. , дата утверждения: 11.12.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АЭТУ, протокол заседания кафедры №4 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Аньшаков А. С.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Алиферов А. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Алиферов А. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
34. знать современные технологии переработки и утилизации бытовых и техногенных отходов	
36. знать физические основы способов электротеплового преобразования энергии	
Компетенция ФГОС: ПК.24 способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения; в части следующих результатов обучения:	
у2. уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем	
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь оптимизировать проектные решения с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий	
Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений; в части следующих результатов обучения:	
31. знать основные конструктивные решения электротехнологических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Природоохранные и ресурсосберегающие электротехнологии</i>	
ПК.3.у1 уметь оптимизировать проектные решения с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий	
1.разрабатывать плазменные ЭТУ	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.4.34 знать современные технологии переработки и утилизации бытовых и техногенных отходов	
2.плазменные ЭТУ для природоохранных технологий и ряда отраслей про-мышленности	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.4.36 знать физические основы способов электротеплового преобразования энергии	
3.о физических основах плазменных электротехнологий	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.31 знать основные конструктивные решения электротехнологических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей	
4.пути повышения ресурса непрерывной работы электродов	Практические занятия; Самостоятельная работа
5.конструктивные особенности и комплектность плазменных ЭТУ	Практические занятия; Самостоятельная работа
6.основные конструктивные схемы генераторов низкотемпературной плаз-мы	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.24.у2 уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем	
7.выполнять расчеты технологических электроплазменных устройств	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8.энергетические характеристики плазмогенераторов	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Физические основы плазменных электротехнологий				
1. Вольт-амперные характеристики одно и двухкамерного плазмотронов для нагрева различных газов	6	6	3, 6, 7, 8	Построение ВАХ с учетом физических свойств нагреваемых газов.
Дидактическая единица: Энергетические характеристики плазмогенераторов				
2. Характеристики плазмотронов для электропечи по переработке бытовых отходов	6	6	7, 8	Построение ВАХ на основе результатов экспериментального исследования воздушного плазмотрона мощностью до 100 кВт
Дидактическая единица: Плазменное электротехнологическое оборудование для нанесения покрытий, порошковой металлургии, других отраслей промышленности и экологического назначения				
3. Энергетический баланс плазменной переработки техногенных отходов	6	6	7	Построение энергетического баланса пиролиза бытовых отходов.

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Ресурс непрерывной работы электродов				
1. Эрозия вольфрамовых термокатодов	4	4	4	На практическом занятии студенты делают доклады по заранее выданным темам и участвуют в дискуссиях по докладам. Темы докладов: Тепловые потоки и эрозия стержневого термокатада Тепловые потоки и эрозия интенсивно охлаждаемого термокатада
2. Эрозия медных трубчатых электродов	2	4	4	На практическом занятии студенты делают доклады по заранее выданным темам и участвуют в дискуссиях по докладам. Темы докладов: Особенности эрозии холодного катода Ресурс работы медных анодов
Дидактическая единица: Плазменное электротехнологическое оборудование для нанесения покрытий, порошковой металлургии, других отраслей промышленности и экологического назначения				
3. Плазменное нанесение порошковых покрытий	2	4	2, 7	Анализ физических основ порошковых покрытий

4. Газификация органических топлив в низкотемпературной плазме	2	2	2, 5, 7	Расчет плазменной газификации органической составляющей техногенных отходов.
5. Плазменное воспламенение пылеугольных потоков	2	2	5, 7	Термохимическая подготовка топлива к сжиганию Система плазменного воспламенения угля Плазмотроны для розжига пылеугольных потоков
6. Плазменная переработка техногенных отходов	0	2	1, 2, 5, 6, 7	Изучение физических процессов

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Контрольные работы	4	4	0
Контрольная работа проводится на 7-й неделе письменно по дидактической единице "Ресурс непрерывной работы электродов". Задание состоит из одного теоретического вопроса, требующего развернутого ответа., подробная информация приведена в приложении №3 : Анышаков А. С. Генераторы термической плазмы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. С. Анышаков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1177_1324124944.doc . - Загл. с экрана.				
2	РГЗ	2, 7	25	7
В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны рассчитать энергетический баланс плазменной установки для переработки ТБО заданной производительности и категории отходов., подробная информация приведена в приложении №4 : Анышаков А. С. Генераторы термической плазмы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. С. Анышаков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1177_1324124944.doc . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к занятиям	1, 3	5	0
: Анышаков А. С. Генераторы термической плазмы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. С. Анышаков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1177_1324124944.doc . - Загл. с экрана.				
4	Дополнительная учебная деятельность	1, 3, 5, 6, 7, 8	10	0
Самостоятельная работа: Анышаков А. С. Генераторы термической плазмы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. С. Анышаков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1177_1324124944.doc . - Загл. с экрана.				
5	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	19	0
: Анышаков А. С. Генераторы термической плазмы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. С. Анышаков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1177_1324124944.doc . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
<i>Лекция:</i>	16	18
<i>Практические занятия:</i>	20	36
<i>Контрольные работы:</i>	0	
Контролирующие материалы приводятся в "Анышаков А. С. Генераторы термической плазмы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. С. Анышаков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1177_1324124944.doc . - Загл. с экрана."		
<i>РГЗ:</i>	9	26
Контролирующие материалы приводятся в "Анышаков А. С. Генераторы термической плазмы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. С. Анышаков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1177_1324124944.doc . - Загл. с экрана."		
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Анышаков А. С. Генераторы термической плазмы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. С. Анышаков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1177_1324124944.doc . - Загл. с экрана."		
<i>Экзамен:</i>	0	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Контр. раб.	Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.4	34. знать современные технологии переработки и утилизации бытовых и техногенных отходов			+
	36. знать физические основы способов электротеплового преобразования энергии			+
ПК.24	у2. уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем			+
ПК.3	у1. уметь оптимизировать проектные решения с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий			+
ПК.5	з1. знать основные конструктивные решения электротехнологических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Чередниченко В. С. Плазменные электротехнологические установки : [учебник для вузов по специальности 140605 "Электротехнологические установки и системы", направления подготовки 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"] / В. С. Чередниченко, А. С. Анышаков, М. Г. Кузьмин. - Новосибирск, 2011. - 601 с. : ил., - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000163018

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Аньшаков А. С. Генераторы термической плазмы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. С. Аньшаков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1177_1324124944.doc. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	проведение лекций

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных электротехнологических установок

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Природоохранные и ресурсосберегающие электротехнологии

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Автоматизированные электротехнологические комплексы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Природоохранные и ресурсосберегающие электротехнологии приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен)
ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности ОПК.4	34. знать современные технологии переработки и утилизации бытовых и техногенных отходов	Газификация органических топлив в низкотемпературной плазме. Плазменное нанесение порошковых покрытий. Плазменная переработка техногенных отходов.		Экзамен, вопросы 5 – 10.
	36. знать физические основы способов электротеплового преобразования энергии	Вольт-амперные характеристики одно и двухкамерного плазмотронов для нагрева различных газов.		Экзамен, вопросы 1 - 4
ПК.24 способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения	у2. уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем	Газификация органических топлив в низкотемпературной плазме. Характеристики плазмотронов для электропечи по переработке бытовых отходов.		Экзамен, вопросы 11 - 14.
ПК.3 способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности	у1. уметь оптимизировать проектные решения с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий	Газификация органических топлив в низкотемпературной плазме. Плазменное нанесение порошковых покрытий. Плазменная переработка техногенных отходов.	РГЗ, раздел 3, 4.	Экзамен, вопросы 10 - 17
ПК.5 готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	з1. знать основные конструктивные решения электротехнологических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей	Вольт-амперные характеристики одно и двухкамерного плазмотронов для нагрева различных газов. Эрозия вольфрамовых термокатодов. Эрозия медных трубчатых электродов.	Контрольная работа. РГЗ, разделы 1, 2.	Экзамен, вопросы 15 20

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4, ПК.24, ПК.3, ПК.5.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы,

состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.4, ПК.24, ПК.3, ПК.5, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Природоохранные и ресурсосберегающие электротехнологии», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов _1-10, второй вопрос из диапазона вопросов 11-20 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Природоохранные и ресурсосберегающие
электротехнологии»

1. Электродуговые генераторы термической плазмы.
2. Свойства и области применения синтез-газа.

Утверждаю: зав. кафедрой АЭТУ _____ Алиферов А.И.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

В общей оценке по дисциплине на экзамен отведено 40 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *менее 50% баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *50 – 72% баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет *73 – 86% баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов,

проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет 87 – 100% *баллов*.

3. Шкала оценки

Вид работы		Количество	Оценка в баллах рейтинга
Практические занятия посещение выполнение задания		9	1 1
Лабораторная работа: выполнение защита		3	3 3
Контрольная работа		1	6
Выполнение РГЗ		1	8
Защита РГЗ		1	10
Итого максимальное кол-во баллов за работу = $9 \times (1+1) + 3 \times (3+3) + 6 + 1 \times (8+10) = 60$			
Сдача экзамена	Экзамен представляет собой ответы на два теоретических вопроса, сосредоточенных в билете. Ответ на каждый вопрос позволяет набрать максимум 20 баллов.		
Итого максимальное кол-во баллов $60+40=100$			

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Природоохранные и ресурсосберегающие электротехнологии»

1. Электродуговые плазмотроны технологического назначения.
2. Современное состояние плазменных электротехнологий.
3. Электродуговые генераторы термической плазмы.
4. Плазменная электропечь шахтного типа.
5. Газификация углеродсодержащих отходов.
6. Муниципальные и промышленные отходы: виды, состав и характеристики.
7. Энергетический баланс сгорания различных видов топлива и твердых бытовых отходов.
8. Продукты газификации углеродсодержащих отходов.
9. Сравнительный анализ технологий переработки ТБО.
10. Методы термической переработки техногенных отходов.
11. Электроплазменная печь для переработки медицинских и бытовых отходов.
12. Экологический блок очистки синтез-газа.
13. Конструктивные особенности и комплектность плазменных ЭТУ.
14. Источники питания плазменных установок.
15. Плазменно-дуговые печи для утилизации отходов.
16. Устойчивость горения дугового разряда в системе источник питания - дуговой разряд.
17. Динамика горения дугового разряда в различных плазмообразующих средах.
18. Свойства и области применения синтез-газа.
19. Свойства и области применения твердых продуктов сгорания отходов.
20. Экологические аспекты при переработке техногенных отходов.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Природоохранные и ресурсосберегающие электротехнологии», 2 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится на 7-й неделе письменно по дидактической единице «Ресурс непрерывной работы электродов». Задание состоит из одного теоретического вопроса, требующего развернутого ответа.

2. Критерии оценки

В общей оценке по дисциплине на контрольную работу отведено 6 баллов.

- Работа считается **не выполненной**, если нет понимания вопроса, оценка составляет менее 50% баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если ответ на вопрос не конкретный, студент путается в понятиях, оценка составляет 50 – 72%_ баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если ответ правильный, но не полный, оценка составляет 73 – 86% баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если дан исчерпывающий ответ, оценка составляет 87 – 100% баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Пример варианта контрольной работы

Влияние шунтирования дуги и аэродинамики потока на эрозию электродов.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Природоохранные и ресурсосберегающие электротехнологии», 2 семестр

1. Методика оценки

Расчет энергетического баланса плазменной установки для переработки ТБО

РГР выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам».

Обязательные структурные части РГЗ:

- 1) Описание конструкции и принципа работы плазмотрона и установки в целом.
- 2) Расчет геометрических параметров рабочего пространства.
- 3) Расчет электрических и энергетических параметров установки.
- 4) Построение семейства кривых вольт-амперных характеристик плазмотрона.

Оцениваемые позиции: выполнение и защита РГР.

2. Критерии оценки

В общей оценке по дисциплине на РГР отведено 18 баллов.

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), расчеты выполнены с грубыми ошибками, нет понимания вопросов на защите, оценка составляет менее 50% баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: описание конструкции не конкретного плазмотрона; расчеты выполнены с ошибками, ответы на защите не конкретные, путается в понятиях, оценка составляет 50 – 72%_ баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выполнены все разделы РГР с незначительными неточностями, ответы на защите правильные, но не полные, оценка составляет 73 – 86% баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все разделы РГР выполнены правильно, дан анализ результатов, на защите даны исчерпывающие ответы, оценка составляет 87 – 100% баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Расчет плазмотрона для природоохранной и энергосберегающей технологии.

Расчет энергетического баланса плазменной установки для переработки ТБО.

Расчет энергетического баланса плазменной установки для переработки сельскохозяйственных отходов.