

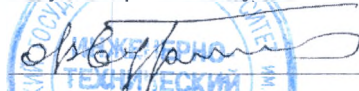
Государственное образовательное учреждение
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Инженерно-технический институт

Кафедра «Электроэнергетика и электротехника»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института, доцент



Ф.Ю. Бурменко



20 18 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2018/2019 учебный год

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.5 «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

Направление подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки

Электроэнергетические системы и сети

Для набора

2016 года

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения:

очная

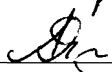
Тирасполь, 2018 г.

Рабочая программа дисциплины «Промышленная электроника» /сост. Ф.А. Избаш, Л.Е. Язловецкий – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2018. – 13 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания обязательной дисциплины вариативной части дисциплин студентам очной формы обучения по направлению 13.03.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 955.

Составитель _____  Ф.А. Избаш, ст. преподаватель

_____  Л.Е. Язловецкий, доцент

©Избаш Ф.А.,
Л.Е. Язловецкий, 2018
© ГОУ ПГУ, 2018

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями дисциплины являются: формирование у студентов теоретической базы по характеристикам и принципу действия слаботочных и силовых полупроводниковых приборов, классификации, принципам действия и основным электромагнитным процессам в полупроводниковых преобразователях энергии, основным областям применения устройств промышленной электроники, а также дать информацию о типах используемых полупроводниковых приборах и микросхемах;

Задачами дисциплины являются: в результате освоения данной дисциплины обеспечивается достижение целей основной образовательной программы «Электроэнергетика и электротехника»; приобретенные знания, умения и навыки позволят подготовить выпускника:

- к проектно-конструкторской деятельности, способного к расчету, анализу и проектированию электроэнергетических элементов, объектов и систем с использованием современных средств промышленной электроники;
- к научно-исследовательской деятельности, в том числе в междисциплинарных областях, связанной с моделированием процессов в электроэнергетических системах и объектах, проведением экспериментальных исследований и анализом их результатов;
- к самостоятельному обучению и освоению новых знаний и умений для реализации своей профессиональной карьеры.
- дать обучающимся представление о характерных областях применения устройств промышленной электроники в системах электроэнергетики;
- научить обучающихся выполнять сборку схем с использованием современных изделий устройств промышленной электроники.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к обязательной дисциплине вариативной части Б1.В.ОД.5.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Для освоения дисциплины «Промышленная электроника» студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплин «Электроника» и «Введение в инженерную деятельность электроэнергетика и электротехника».

Изучение дисциплины «Промышленная электроника» является базой для дальнейшего освоения студентами дисциплин «Электрический привод», «Релейная защита и автоматика», курсов по выбору профессионального цикла, а также для прохождения практики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, которые указаны в нижеприведенной таблице.

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-7	готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике
ПК-8	способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса

В результате освоения учебной дисциплины, обучающиеся должны демонстрировать следующие:

3.1 Знать

- основные типы полупроводниковых элементов, их устройство, принцип действия и параметры;

- устройство и принцип работы типовых устройств промышленной электроники применяемых в системах релейной защиты и автоматики, автоматизированных электроприводах и технологических установках.

3.2 Уметь

- анализировать электромагнитные процессы происходящие в устройствах промышленной электроники;
- правильно выбрать и знать основы эксплуатации основные виды устройств промышленной электроники в условиях производства;
- правильно классифицировать полупроводниковые преобразователи электрической энергии и описывать основные электромагнитные процессы;
- самостоятельно проводить расчеты по определению параметров и характеристик устройств промышленной электроники;
- самостоятельно проводить элементарные испытания электронных преобразователей энергии;
- использовать современные вычислительные средства для анализа схем силовой электроники.

3.3 Владеть

- методами выполнения простейших расчетов при выборе основных элементов устройств, промышленной электроники;
- основным алгоритмам управления, применяемым в промышленных электронных устройствах.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студента по семестрам

Семестр	Количество часов							Форма итогового контроля
	Трудоемкость з.е./часы	В том числе				Самост. работа	Экзамен	
		Аудиторных						
		Всего	Лекции	Лаб. раб.	Практич. занятия			
5	4/144	58	24	16	18	50	36	Экзамен
Итого	4/144	58	24	16	18	50	36	Экзамен

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СРС)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Промышленная электроника в электроэнергетике	6	2	-	-	4
2	Основные элементы промышленной электроники и их характеристики	18	8	-	2	8
3	Электронные устройства импульсных схем и генераторы	36	8	12	6	10
4	Цифровые устройства управления	24	4	-	4	16
5	Сетевые и автономные преоб-	24	2	6	4	12

	разователи					
	Всего по формам обучения	108	24	18	16	50
	Подготовка к экзамену	36	-	-	-	-
	Всего :	144	-	-	-	-

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Темы лекции	Учебно-наглядные Пособия
1	1	2	Введение. Компоненты электроники. Электропроводность полупроводников. Электронно-дырочный переход.	Конспект лекций. Раздаточный материал
2	2	2	Полупроводниковые диоды. Типы устройство и характеристики	Конспект лекций. Раздаточный материал
3	2	2	Биполярные транзисторы, устройство, принцип действия и характеристики	Конспект лекций. Раздаточный материал
4	2	2	Устройство, принцип действия и характеристики полевых транзисторов	Конспект лекций. Раздаточный материал
5	2	2	Тиристоры, основные типы, обозначения, устройство и принцип действия. Симисторы, запираемые тиристоры. Предельные эксплуатационные параметры. Защита тиристоров.	Конспект лекций. Раздаточный материал
6	2	2	Интегральная электроника, силовые интегральные модули. Оптоэлектронные модули	Конспект лекций. Раздаточный материал
7	3	2	Электронные устройства. Транзисторные усилители с ОЭ и ОК.	Конспект лекций. Раздаточный материал
8	3	2	Усилители на полевых транзисторах. Каскады усилителей на полевых транзисторах. Усилители мощности	Конспект лекций. Раздаточный материал
9	3	2	Усилители постоянного тока (УПТ) и УПТ на базе операционных усилителей (ОУ)	Конспект лекций. Раздаточный материал
10	3	2	Схемы импульсных устройства на операционных усилителях (ОУ) и транзисторах.	Конспект лекций. Раздаточный материал
11	4	2	Генераторы синусоидального напряжения. Релаксационные генераторы. Логические элементы.	Конспект лекций. Раздаточный материал
12	4	2	Цифровые устройства: триггеры; счётчики импульсов; регистры	Конспект лекций. Раздаточный материал
Итого		24		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	3	2	Расчёт выпрямительного устройства с па-	Раздаточный

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
			раллельным и последовательным включением вентиляей	материал
2	3	2	Расчёт полупроводникового стабилизатора постоянного напряжения	Раздаточный материал
3	3	2	Расчёт мостового однофазного полупроводникового выпрямителя с фильтром	Раздаточный материал
4	3	2	Расчёт полупроводникового транзисторного усилителя с общим эмиттером (ОЭ)	Раздаточный материал
5	3	2	Расчёт усилителя переменного тока на интегральном ОУ	Раздаточный материал
6	3	2	Расчёт генераторов на интегральных микросхемах	Раздаточный материал
7	3	2	Расчёт активных фильтров низкой частоты	Раздаточный материал
8	3	2	Расчёт активных фильтров высокой частоты	Раздаточный материал
9	3	2	Компараторы, расчёт схемы сравнения, разработка гистерезисного компаратора	Раздаточный материал
	Итого	18		

Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
1	3	2	Лб.№1 Исследование элементов выполняющих логические операции.	Электр. стенд лаб.раб.
2	3	2	Лб.№1 Исследование элементов выполняющих логические операции.	Электр. стенд лаб.раб.
3	4	2	Лб.№2 Исследование триггеров: D-триггера; RS- триггера; JK- триггера.	Электр. стенд лаб.раб.
4	4	2	Лб.№2 Исследование триггеров: D-триггера; RS- триггера; JK- триггера.	Электр. стенд лаб.раб.
5	4	2	Лб.№3 Исследование счётчиков на микросхемах: K155TB1; K155TM2: K155IE2	Электр. стенд лаб.раб.
6	4	2	Лб.№3 Исследование счётчиков на микросхемах: K155TB1; K155TM2: K155IE2	Электр. стенд лаб.раб.
7	5	2	Лб.№4 Исследование бестрансформаторного импульсного источника питания	Электр. стенд лаб.раб.

8	5	2	Лб.№4 Исследование бестрансформаторного импульсного источника питания	Электр. стенд лаб.раб.
	Итого	16		

Самостоятельная работа студента

№ п/п	Раздел дисциплины	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1	1	Тема 1.1. Введение. Основные термины и определения СРС №1 Элементная база устройств промышленной электроники: реакторы, конденсаторы, трансформаторы	1
2.	2	Тема 2.2. Тиристоры, основные типы, обозначения, устройство и принцип действия. Симисторы, запираемые тиристоры GTO, GCT, IGCT. Предельные эксплуатационные параметры. СРС №2 Изучение лекции и литературы по разделу, тема: высокочастотные тиристоры и транзисторы, динамические параметры	4
3		Тема 2.3. Интегральная электроника, силовые интегральные модули. Оптоэлектронные приборы СРС №3 Изучение лекции и литературы по разделу, тема: Интегральные микросхемы типы, серии, основные параметры	2
4.	3	Тема3.1. Электронные устройства. Транзисторные усилители, каскады с ОЭ и ОК. Усилители на полевых транзисторах СРС №4 Изучение лекции и литературы по разделу, тема: Виды связей и дрейф нуля в усилителях постоянного тока. Дифференциальный каскад	4
5		Тема3.2. Усилители постоянного тока (УПТ). УПТ на базе операционных усилителей (ОУ) СРС №5 Изучение лекции и литературы по разделу, тема: Избирательные усилители и генераторы синусоидальных колебаний .	2
6		Тема3.3. Электронные устройства импульсных схем СРС №6 Изучение лекции и литературы по разделу, тема: Преимущества передачи информации в виде импульсов	2
7	4	Тема 4.1 Логические элементы и логические интегральные микросхемы (ИМС) СРС №7. Изучение лекции и литературы по разделу, тема:	2

		Основные логические операции и их реализация Типы логических микросхем . Алгебра логики, минимизация логических функций	
8		Тема 4.2. Цифровые устройства: триггеры; счётчики импульсов; регистры СРС №8 Изучение лекции и литературы по разделу, тема: Микропроцессоры, система команд микропроцессора	4
9	5	Тема 5.1. Источники вторичного электропитания. Инверторы СРС №8 Коэффициент мощности вентильных преобразователей. Вентильные преобразователи с повышенным коэффициентом мощности. Источники реактивной мощности	4
	Итого:		50

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых работ не предусмотрено.

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Л	Компьютерные технологии обучения, проблемная лекция, лекция-диспут, лекция-визуализация: информационно-развивающие технологии	24
	ПР	Технологии учебного проектирования и моделирования; Ситуационный анализ	18
	ЛР	Технология обучения с использованием физического моделирования, Технологии учебного проектирования и моделирования	16
Итого:			58

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является экзамен.

Оценка знаний студентов производится по следующим критериям:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Вопросы к экзамену по курсу «Промышленная электроника»

1. Компоненты промэлектроники, области техники и производства, использующие устройства промэлектроники.
2. Виды электропроводности полупроводников. Электронно-дырочный переход
3. Элементная база информационной промышленной электроники, примеры использования устройств информационной промышленной электроники в электроэнергетике.
4. Элементная база энергетической промышленной электроники, примеры использования устройств энергетической промышленной электроники при генерации (производстве), передаче, распределении и использовании электроэнергии.
5. Диод и стабилитрон, характеристики, параметры, схемы замещения, применение.
6. Биполярные транзистор, характеристики, параметры, уравнение, линейная аппроксимация, схема замещения. Разновидности транзисторов.
7. Каскад с ОЭ, передаточная характеристика, параметры, классы усиления, графический анализ.
8. Каскад с ОЭ и независимым смещением в классе А, назначение элементов, режим покоя, графический анализ. Частотные характеристики. Обратные связи (ОС), виды ОС.
9. Операционный усилитель (ОУ), передаточная характеристика, параметры, уравнение.
10. Компаратор на базе операционного усилителя, без и с положительной ОС.
11. Не инвертирующий и инвертирующие усилители и сумматор на ОУ, передаточная характеристика, основные показатели.
12. Инвертирующий интегратор, схема, уравнение, параметры, применение в устройствах задержки импульсов.
13. Мультивибратор на ОУ, схема, процессы, регулирование частоты и скважности.
14. Полевые транзисторы, типы полевых транзисторов
15. Полевые транзисторы с управляющим переходом (FET)
16. Полевые транзисторы с изолированным затвором (MOSFET)
17. Схемы включения полевых транзисторов и ВАХ полевых транзисторов
18. Мощные полевые транзисторы
19. IGBT – биполярные транзисторы с изолированным затвором
20. Тиристоры, основные типы, устройство и принцип действия.
21. Симисторы, устройство и принцип действия.
22. Запираемые тиристоры, устройство и принцип действия.
23. Предельные эксплуатационные параметры и защита тириستоров
24. Интегральные микросхемы, полупроводниковые ИМС, полевые ИМС, силовые интегральные модули. Оптоэлектронные приборы
25. Электронные устройства. Транзисторные усилители, каскады с ОЭ и ОК
26. Усилители постоянного тока на транзисторах (УПТ)
27. Усилители постоянного тока на базе операционных усилителей (ОУ)
28. Не инвертирующий операционный усилитель (ОУ)
29. Инвертирующий операционный усилитель
30. Схемы и характеристики импульсных устройства на операционных усилителях
31. Обратные связи в усилителях
32. Модуляционные усилители постоянного тока.
33. Генераторы синусоидального напряжения схемы, устройство и принцип работы.
34. Симметричный мультивибратор на ОУ

35. Релаксационные генераторы схемы, устройство и принцип работы.
36. Генератор линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН) на операционных усилителях (ОУ).
37. Цифровые транзисторные ключи.
38. Логические элементы и логические интегральные микросхемы (ИМС).
39. Виды связей и дрейф нуля в усилителях постоянного тока. Дифференциальный каскад.
40. Основные логические операции и их реализация. Типы логических микросхем.
41. Алгебра логики, минимизация логических функций.
42. Компаратор-устройства сравнения напряжений, триггер Шмитта.
43. Асинхронный и синхронный RS-триггеры, схемы, таблицы истинности, временные диаграммы.
44. Синхронный D-триггер, синхронный T-триггер (счетный) схемы, таблицы истинности, временные диаграммы.
45. Синхронный JK-триггер схемы, таблицы истинности, временные диаграммы.
46. Счетчики импульсов, двоичные счетчики с $K_{сч} = 2^n$.
47. Счетчики импульсов, двоичные счетчики с $K_{сч} \neq 2^n$.
48. Регистры назначение, виды регистров.
49. Активные фильтры низкой частоты схемы, характеристики, основные соотношения.
50. Активные фильтры высокой частоты схемы, характеристики, основные соотношения.
51. Микропроцессоры, система команд микропроцессора
52. Коэффициент мощности вентильных преобразователей. Вентильные преобразователи с повышенным коэффициентом мощности.
53. Источники реактивной мощности.
54. Параметрические стабилизаторы напряжения.
55. Компенсационные стабилизаторы напряжения.
56. Импульсные стабилизаторы напряжения.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

1. Джеймс А.Рег, Гленн Дж.Сартори Промышленная электроника ДМК Пресс 2011

8.2 Дополнительная литература:

1. Забродин Ю.С. Промышленная электроника. - 2-е изд., стер. - М.: Альянс, 2008. - 496 с.
2. Попков О. З. Основы преобразовательной техники: учеб. пособие для вузов.-М.: Издательство МЭИ, 2005.-200 с.:ил.
3. Горбачев Г.Н., Чаплыгин Е.Е. Промышленная электроника: Учебник для вузов/ Под ред. В.А. Лабунцова.М.: Энергоатомиздат ,1988. 320 с..
4. Розанов Ю.К., Рябчицкий М.В., Кваснюк А.А. Силовая электроника: учебник для вузов.-М: Издательский дом МЭИ, 2009.- 632с.
- 5.Гейтенко Е.Н. Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчет: учеб. пособие для вузов/ Гейтенко Е.Н.; М.: СОЛОН-Пресс, 2008.-448с. ISBN 978-5-91359-025-1: 460-62 (Гриф УМО)

8.3. Методические указания и материалы по видам занятий:

1. Киорсак М.В., Зайцев Д.А., Туртурика Н.Н., Добровольская О.М, Калошин Д.Н. Методические указания по организации выполнения оформления и защиты всех видов отчетной документации студентов по всем направлениям подготовки кафедры «Электроэнергетики и электротехники, ИТИ ПГУ им.Т.Г. Шевченко, кафедра электроэнергетики и электротехники. – Тирасполь: 2016. – 80с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение: ОС *Windows*,

Интернет-ресурсы.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и показа учебных фильмов.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучающийся, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные определения, понятия, аксиомы, методы доказательств.

Успешное освоение курса требует напряженной самостоятельной работы обучающегося. В программе курса отведено минимально необходимое время для работы обучающегося над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам занятий, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств, решение задач.

Руководство и контроль за самостоятельной работой обучающегося осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов следует обращаться за консультациями к лектору.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Электрический привод» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 13.03.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» №955 утверждённого 3 сентября 2015г. и учебного плана по профилю подготовки «Электроэнергетические системы и сети».

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Курс 3

Семестр 5

Группа ИТ16Д62ЭТ1

Преподаватель – лектор Избаш Ф.А.

Преподаватели, ведущие практические занятия - Избаш Ф.А.

Кафедра «Электроэнергетики и электротехники»

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В)	Количество зачетных единиц	
Промышленная электроника	бакалавриат	Б	4	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Теоретические основы электротехники, Электроника, Информатика.				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещение занятий		аудиторная	2,5	5
Практические занятия	ПЗ	аудиторная	7,5	15
Лабораторная работа № 1	ЛБ1	аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа №2	ЛБ2	Аудиторная	2,5	5
1-ый календарный модуль	МК-1	Аудиторная	5	10
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		20	40
Посещение занятий		аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа № 3	ЛБ3	Аудиторная	2,5	5
Лабораторная работа №4	ЛБ4	Аудиторная	2,5	5
Практические занятия	ПЗ	Аудиторная	2,5	5
Самостоятельная контрольная работа	КР	внеаудиторная	7,5	15
2-ый календарный модуль	МК-2	Аудиторная	2,5	5
Экзамен			10	20
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		30	60
Итого			50	100

Составители, старший преподаватель

Ф.А.Избаш

доцент

Л.Е. Язловецкий

Рабочая учебная программа рассмотрена методической комиссией инженерно-технического института протокол № 1 от «12» 09 2018г. и признана соответствующей требованиям Федерального Государственного образовательного стандарта и учебного плана по направлению 13.03.02 «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА».

Председатель МК ИТИ

Е.И. Андрианова

Зав. кафедрой

ЭЭ и ЭТ

В.М.Погорлецкий